

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

LUCAS SAMID ALVES DOS SANTOS

ESTUDO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC NO SETOR DE UTILIDADES DE
UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

João Pessoa

2017

LUCAS SAMID ALVES DOS SANTOS

ESTUDO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC NO SETOR DE UTILIDADES DE
UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, da Universidade Federal da Paraíba, apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Ismael Ivan Rockenbach

Co-orientador: Eng. Jehandeson Tarsso Soares
Costa

João Pessoa

2017

S237e Santos, Lucas Samid Alves dos.

Estudo para elaboração do plano APPCC no setor de utilidades de uma indústria alimentícia. [recurso eletrônico] / Lucas Samid Alves dos Santos. -- 2017.

44 p. : il. color. + CD.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Orientador: Dr. Ismael Ivan Rockenbach.

Co-Orientador: Eng. Jehandeson Tarsso Soares Costa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Tecnologia de Alimentos) – CTDR/UFPB.

1. Indústria alimentícia. 2. Segurança alimentar. 3. APPCC - Plano. I. Rockenbach, Ismael Ivan. II. Costa, Jehandeson Tarsso Soares Costa. III. Título.

CDU: 338.45:664(043.2)

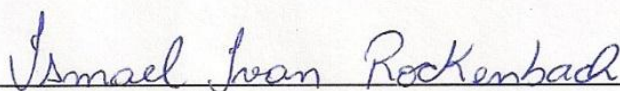
LUCAS SAMID ALVES DOS SANTOS

ESTUDO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC NO SETOR DE UTILIDADES DE
UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

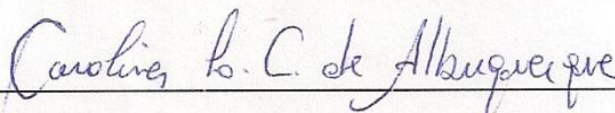
Trabalho de Conclusão do Curso Superior de
Tecnologia de Alimentos do Centro de Tecnologia e
Desenvolvimentos Regional, da Universidade
Federal da Paraíba, apresentado como pré-requisito
para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

João Pessoa, 05 de Junho de 2017.

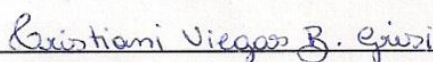
BANCA AVALIADORA



Prof. Dr. Ismael Ivan Rockenbach
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
(Orientador e Presidente da Banca Avaliadora)



Profa. Dra. Carolina Lima Cavalcanti de Albuquerque
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Profa. MSc. Cristiani Viegas Brandão Grisi
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Dedico a meu pai, a meus irmãos e em especial a minha mãe, sou muito grato por tudo que fizeram e fazem por mim, vocês são o que tenho de mais valioso!

AGRADECIMENTOS

Faltam-me palavras para expressar o quanto sou grato a várias pessoas que passaram ou que estão comigo nesta jornada da vida, inclusive na caminhada acadêmica. Obrigado meu Deus Jeová, pai amado e querido, pela saúde, força e sabedoria que o Senhor me concedeu para suportar toda a correria que foram esses quatro anos. Minha família foi e sempre será minha base, pois, durante todo esse tempo, foram eles o meu melhor refúgio. Obrigado Pai, Dimas, obrigado minha Mãe, Elisangela, que é minha melhor amiga, e os meus amados irmãos, Leonardo e Débora. AUFPB, através do CTDR, me proporcionou conhecer brilhantes professores que transmitiram seus conhecimentos e experiências. Meus sinceros agradecimentos ao professor Ismael Rockenbach pela paciência e orientação nessa última etapa do curso, que é o trabalho de conclusão de curso. Nesses agradecimentos não poderia deixar de registrar a minha gratidão à pessoa que tenho como exemplo de profissional e foi quem abriu as portas para o início da minha carreira: Jehandeson Tarsso, meu muito obrigado! Já dizia Augusto Cury, que um homem sem amigos é como uma terra sem umidade, uma manhã sem orvalho, um céu sem nuvens, então, obrigado por serem meus amigos: Clara Cabral, Pedro Pyrrho, Maria Thereza, Filipe Dias.

“A vida é cíclica, quem hoje é aplaudido amanhã poderá ser vaiado; quem hoje é humilhado
amanhã poderá ser exaltado”.

Augusto Cury.

RESUMO

Atualmente as indústrias alimentícias têm buscado, através de ferramentas da qualidade, cada vez mais fornecer um alimento seguro, isento de qualquer risco que venha a prejudicar a saúde do consumidor. A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é uma ferramenta que trata a segurança de alimentos através da análise e controle dos perigos do tipo físico, químico e biológico, abordando todas as etapas de produção, desde a matéria-prima até o produto final. Assim, realizou-se um estudo no setor de Utilidades de uma indústria de alimentos, o qual fornece ar comprimido, vapor, água quente e fria para o setor de produção. O objetivo do estudo foi verificar se havia algum perigo físico, químico ou biológico que pudesse afetar o produto final. Para o desenvolvimento do plano APPCC, foram feitos registros sobre o funcionamento de cada equipamento, desde a captação de água. Os perigos foram identificados e avaliados pela equipe APPCC quanto à probabilidade de ocorrerem e possível severidade que poderiam acarretar à saúde. Os perigos que atingiram notas ≥ 3 foram levados à árvore decisória para verificar se seriam ou não um Ponto Crítico de Controle (PCC). A equipe APPCC constatou que os perigos existentes no setor de Utilidades não comprometem a qualidade do produto final, uma vez que para cada perigo foi encontrada uma medida de controle, como, por exemplo, os diversos filtros existentes neste setor. Os perigos identificados de acordo com a árvore decisória não se configuravam como PCCs, mas se enquadram nos Programas de Pré-Requisitos, que estão relacionados às Boas Práticas de Fabricação. Para reduzir ou eliminar os perigos, foi sugerida a elaboração de um cronograma de manutenções preventivas.

Palavras-chave: Segurança de Alimentos, APPCC, indústria de alimentos.

ABSTRACT

Nowadays, the food industries have sought, through quality tools, increasingly to provide safe foods, free of any risk that would harm the health of the consumers. Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) is a tool that deal with food safety through the analysis and control of physical, chemical and biological hazards, addressing all stages of production, from the raw material to the finished product. In this work, a study was conducted in the division of a food industry, which supplies compressed air, steam, and hot and cold water to the production area of that industry. The objective of the study was to check if there were any physical, chemical or biological hazards that could affect the final product. For the development of the HACCP plan, records were made on the operation of each equipment from water collection on. The hazards were identified and evaluated by the HACCP team as to the probability of occurrence and possible severity that could represent to health. The hazards that reached grades ≥ 3 were taken to the decision tree to verify whether or not they would be a Critical Control Point (CCP). The HACCP team verified that the dangers identified do not compromise the quality of the final product, once that for each hazard a control measure was found, such as the various filters in this sector. The hazards identified from the decision tree were not classified as CCPs, but fall under the Prerequisite Programs, which are related to Good Manufacturing Practices. To reduce or eliminate hazards, it was suggested that a preventive maintenance schedule should be drawn up.

Key words: Food Safety, HACCP, food industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de árvore decisória para identificar PCC.	23
Figura 2 – Modelo de caldeira flamotubular.	26
Figura 3 – Modelo de caldeira aquatubular.	27
Figura 4 – Esquema de funcionamento de uma torre de resfriamento.	29
Figura 5 – Gasto percentual médio de ar comprimido na indústria.....	30
Figura 6 – Sistema de ar comprimido.....	31
Figura 7 – Modelo de filtro de carvão ativado.	34
Figura 8 – Modelo de funcionamento de um sistema de osmose reversa.	35
Figura 9 – Composição de uma membrana de osmose reversa.	35
Figura 10 – Matriz de Avaliação de Risco.	38

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF – Boas Práticas de Fabricação

°C – grau Celsius

ETA – Estação de Tratamento de Água

Kgf – Quilograma-força

kPa – QuiloPascal

kWh – Quilowatt-hora

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

mL - mililitro

NACMCF – *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods*

PCC – Ponto Crítico de Controle

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 SEGURANÇA DE ALIMENTOS.....	14
3.2 DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS PARA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE APPCC.....	20
3.3 SETOR DE UTILIDADES.....	25
3.3.1 Caldeira	26
3.3.2 Água destinada a caldeiras	28
3.3.3 Sistema de resfriamento	28
3.3.4 Ar comprimido	30
3.4 TRATAMENTO DE ÁGUA PARA USO INDUSTRIAL	32
3.4.1 Abrandamento	33
3.4.2 Filtro de carvão ativado.....	34
3.4.3 Osmose reversa	35
4 METODOLOGIA.....	36
4.1 ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC	36
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
6 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICES	49
ANEXOS.....	68

1 INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação das indústrias alimentícias em fornecer um alimento seguro. Porém, vários relatos foram noticiados na mídia sobre produtos que chegaram ao consumidor contendo algum perigo, seja ele físico, químico ou biológico. Para reduzir ou eliminar esses perigos, foram desenvolvidas diversas ferramentas de qualidade, uma delas é o plano APPCC, abreviação para Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. A elaboração do plano APPCC consiste em conhecer e registrar todas as etapas do processo em questão, elaborar fluxograma para analisar se podem existir Pontos Críticos de Controle, avaliar os possíveis perigos que podem comprometer a segurança dos alimentos e estabelecer medidas para prevenir possíveis riscos à saúde.

Para desenvolver o plano APPCC é fundamental que a indústria já tenha implantado as Boas Práticas de Fabricação que são descritas na Portaria n° 326, de 30 de julho de 1997 (BRASIL, 1997). Para implantar essa ferramenta da qualidade é importante conhecer o processo e a função de cada equipamento que será mapeado.

Um dos pontos abordados pelas Boas Práticas de Fabricação é o controle da qualidade e potabilidade da água. A água é fundamental para uma indústria, principalmente a de alimentos, pois além de ser usada no processo, também é usada na higienização, assim ela deve estar de acordo com os padrões que a norma vigente estabelece. Para garantir a qualidade dessa água que é indispensável para todos os processos, geralmente as indústrias optam por ter sua própria estação de tratamento, visto que por mais que a água procedente da rede de abastecimento público já tenha passado por todo o tratamento, esta pode adquirir impurezas durante o percurso pelas tubulações responsáveis pela distribuição.

Um setor que consome bastante água na indústria e tem um papel muito importante é o de Utilidades. É um setor fundamental para o funcionamento de uma indústria, pois, é lá que são gerados os suprimentos para o funcionamento das operações unitárias, como a geração de vapor, de água quente e fria, como também o ar comprimido.

Neste cenário, realizou-se um estudo no setor de Utilidades de uma indústria de alimentos para elaboração de um plano APPCC com o intuito de verificar se haveria algum perigo do tipo físico, químico ou biológico que pudesse atingir o produto final. O estudo foi fundamental para que a indústria pudesse, em caso de algum perigo detectado, estabelecer medidas mais eficientes para controlá-lo e assim oferecer ao consumidor um produto seguro e de qualidade.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar o Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle para o setor de Utilidades de uma indústria de massas alimentícias.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Formar a equipe responsável pela elaboração do Plano APPCC do setor de Utilidades;
- ✓ Descrever as operações e equipamentos do setor de Utilidades;
- ✓ Verificar se neste setor há Pontos Críticos de Controle;
- ✓ Avaliar os perigos físicos, químicos e biológicos nas operações do setor de Utilidades;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SEGURANÇA DE ALIMENTOS

O termo Segurança de Alimentos, do inglês *Food Safety*, significa garantia do consumo de alimentos seguros no âmbito da saúde coletiva, ou seja, são produtos livres de contaminantes de natureza física, química, biológica que possam colocar em risco a saúde do consumidor. Geralmente é confundido com o termo segurança alimentar, que se refere à implantação de projetos em níveis nacional e internacional que assegurem aos cidadãos acesso a alimentos com qualidade nutricional e quantidade apropriados a uma vida saudável e ativa (LIMA, 2017).

A segurança de alimentos deve estar implantada na indústria e disseminada claramente entre colaboradores e pela direção da empresa. Como os perigos podem ocorrer em qualquer estágio da cadeia produtiva do alimento, é essencial o controle adequado durante todo o processo por meio de esforços combinados de todos os participantes, por isso, é importante que os funcionários sejam treinados nos procedimentos operacionais de Boas Práticas de Fabricação, com foco na importância destes para a segurança do produto e do consumidor (NBR ISO 22000:2006).

Os perigos podem ser do tipo físico, como por exemplo: fragmentos de insetos, pedras, madeira, plásticos flexíveis ou rígidos, vidros, metais. Os perigos químicos podem ser: resíduos de limpeza, sanitização, metais pesados, agrotóxicos. E os perigos biológicos podem ser microrganismos patógenos.

Para garantir a segurança do alimento, as indústrias alimentícias contam com o *Codex Alimentarius*, que é um programa conjunto da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS), com o objetivo de estabelecer normas internacionais na área de alimentos, incluindo padrões, diretrizes e guias sobre Boas Práticas e de Avaliação de Segurança e Eficácia. Seus principais objetivos são proteger a saúde dos consumidores e garantir práticas leais de comércio entre os países (ANVISA, 2016). Além do mais, as indústrias brasileiras contam com vários sistemas de gestão da qualidade. Entre elas estão as Boas Práticas de Fabricação (BPF), os Procedimentos Padrões de Higiene Operacionais (PPHO), a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (BRASIL, 1997; 2002; 1998).

Atualmente as indústrias têm buscado certificações dos processos e serviços, pois, para elas, isso resulta no aumento de qualidade dos processos, aumento da competitividade, se

difere dos concorrentes e atende as exigências do comércio internacional (ZEIDAN, 2007). Considerando isto, foi necessária a elaboração de uma certificação que abrangesse toda a cadeia produtiva do segmento alimentício, intitulada *Food Safety System Certification – FSSC 22000*.

A FSSC 22000 é uma junção das Normas ABNT NBR ISO 22000:2006 – Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos – Requisitos para Qualquer Organização na Cadeia Produtiva de Alimentos, com a ABNT ISO/TS 22002-1:2012 – Programa de Pré-Requisitos na Segurança de Alimentos. Parte 1: Processamento Industrial de Alimentos.

De acordo com a ABNT ISO/TS 22002-1 (2012), a Norma é uma especificação técnica com intenção de apoiar sistemas de gestão desenvolvidos para atender aos requisitos especificados na ABNT NBR ISO 22000:2006 e estabelecer os requisitos pormenorizados para estes programas.

A ABNT ISO/TS 22002-1 (2012), estabelece os requisitos para a criação, implementação e manutenção de programas de pré-requisito (PPR) para auxiliar no controle dos perigos relacionados à segurança de alimentos. Esta Norma detalha os requisitos contidos no ponto 7.2.3 da ABNT ISO 22000:2006, que são:

a) Construção e leiaute das edificações e infraestrutura associadas

A construção deve ser planejada e executada de acordo com o tipo de operações que serão realizadas, como também devem ser levados em conta os perigos à segurança de alimentos que estão relacionados com essas operações e as prováveis fontes de contaminação. A área externa não deve ser desprezada nesse quesito, pois, não é correto produzir alimentos em áreas que contenham substâncias que fazem mal à saúde e que possam vir a contaminar o produto.

b) Leiaute das instalações, incluindo as áreas de trabalho e aquelas destinadas aos trabalhadores

Áreas internas devem ser estruturadas de uma forma que facilitem as Boas Práticas tanto de Fabricação como também de Higienização. O ponto 5.2 da ABNT ISO/TS 22002-1 (2012) diz que a edificação deve ter espaço adequado, com um fluxo lógico de matérias-primas, produtos e pessoas e separação física entre a área de manipulação de matérias-primas e a área de processamento final do produto. A norma também cita que os laboratórios de microbiologia não podem ter acesso direto para a área de produção e devem prevenir contaminação.

Este ponto ainda abrange as instalações para armazenamento de matérias-primas, embalagens e produtos químicos.

c) Abastecimento de ar, água, energia e outras utilidades

Segundo o ponto 6.2 da ABNT ISO/TS 22002-1 (2012), o fornecimento de água deve ser suficiente para atender às necessidades dos processos. A água usada como ingrediente de produtos, inclusive em forma de gelo ou vapor, deve atender aos requisitos microbiológicos e de qualidade específicos. Deve-se verificar o nível residual de cloro no ponto de uso para que esteja dentro dos limites estabelecidos.

O ponto 6.3 trata dos produtos químicos para caldeiras, que devem ser aditivos que tenham aprovação para serem usados em processamento de alimentos e que atendam às especificações relevantes, ou aditivos que tenham sido aprovados pelo órgão regulamentador como seguros para o uso em água, com propósito de consumo humano (ABNT ISO/TS 22002-1, 2012).

Os sistemas de ar comprimido e outros gases também devem ser construídos de forma que previna contaminações. O ponto 6.5 diz que deve haver filtros para remoção de pó e óleo caso o ar comprimido entre em contato direto com o produto. Além do mais, esses sistemas devem usar óleo de grau alimentício (ABNT ISO/TS 22002-1, 2012).

d) Serviços de apoio, incluindo descarte de resíduos e sistema de esgoto

A norma diz que os contentores de resíduos devem estar devidamente identificados, fechados e localizados em áreas designadas para este fim. Não é permitido o acúmulo de resíduos nas áreas de manipulação e estocagem de alimentos. As embalagens impressas ou produtos rotulados destinados ao lixo devem ser descaracterizados ou destruídos para garantir que não sejam reutilizados (ABNT ISO/TS 22002-1, 2012).

Em relação aos drenos, estes devem ter capacidade para retirar as cargas esperadas e não devem partir de uma área contaminada para uma limpa.

e) Adequação dos equipamentos e sua acessibilidade para limpeza e manutenções corretivas e preventivas

Conforme o ponto 8.1, os equipamentos usados em contato com alimentos devem ser projetados e construídos de modo a facilitar a limpeza, desinfecção e manutenção. As superfícies de contato não podem afetar ou ser afetadas pelos produtos em processamento ou pelo método de limpeza (ABNT ISO/TS 22002-1, 2012).

Com relação à manutenção, deve haver um programa de manutenção preventiva implementado que deve incluir todos os dispositivos utilizados para o monitoramento e/ou controle dos perigos à segurança de alimentos. Para a liberação de uso nas linhas de produção que passaram por manutenção, a norma diz que deve incluir limpeza e sanitização, quando especificadas pelos procedimentos de higienização e inspeção pré-uso (ABNT ISO/TS 22002-1, 2012).

f) Gestão da aquisição de materiais

Segundo a norma ABNT ISO/TS 22002-1 (2012), a aquisição de materiais que impactam a segurança de alimentos deve ser controlada para assegurar que fornecedores tenham capacidade de atender aos requisitos especificados. Os veículos que trazem os materiais devem ser avaliados antes e durante o descarregamento para checar se a qualidade e a segurança dos materiais foram mantidas durante o percurso.

g) Medidas para a prevenção da contaminação cruzada

A contaminação cruzada pode ser do tipo física ou microbiológica. Para prevenção da contaminação do tipo físico, é importante que haja inspeções periódicas e procedimentos estabelecidos em caso de quebra. Para prevenir a contaminação cruzada microbiológica, deve haver separação entre as matérias-primas e os produtos finais, barreiras físicas, controles de acesso com a exigência de troca de uniformes específicos das áreas.

h) Limpeza e desinfecção

A norma determina que programas de limpeza e sanitização devam ser estabelecidos para assegurar que os equipamentos e o ambiente de processamento de alimentos sejam mantidos em condições higiênicas. Segundo o ponto 11.3 que trata dos programas de limpeza, os programas devem especificar no mínimo as áreas, itens de equipamentos e utensílios a serem limpos, o responsável, o método e a frequência, inspeções pós-limpeza e antes do início da produção.

i) Controle de pragas

Programas de controle de pragas devem ser documentados e devem identificar as pragas-alvo, planos de tratamento, métodos, programações, procedimentos de controle. Para prevenção, é importante que as instalações estejam em bom estado de conservação e que orifícios, drenos e outros pontos estejam vedados.

j) **Higiene pessoal**

A empresa deve disponibilizar instalações para higiene pessoal que sejam localizadas perto dos pontos onde requisitos de higiene se aplicam e devem ser claramente identificadas. O ponto 13.2 diz que essas instalações devem fornecer número adequado de banheiros apropriados, cada um deles contendo facilidades para lavagem, secagem e sanificação. Já o ponto 13.7 destaca a importância de que nas áreas de produção devem-se lavar as mãos e, onde necessário, a sanificação das mãos antes do início de alguma atividade de manipulação, depois de usar o banheiro, e ao manusear qualquer material potencialmente contaminado.

A ABNT NBR ISO 22000 (2006) especifica os requisitos para o sistema de gestão de segurança de alimentos que combinam os elementos-chaves geralmente reconhecidos para garantir a segurança ao longo da cadeia até o consumo final. Esta norma tem como fundamento quatro pilares que são: comunicação interativa, gestão de sistema, programa de pré-requisitos e princípios de Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Além do mais, a ABNT NBR ISO 22000 (2006) destina-se aos fabricantes de produtos alimentares, distribuidores, transportadores, fornecedores de embalagens, equipamentos e matérias-primas, que pretendem gerir de um modo eficaz o seu sistema de segurança alimentar, garantindo que os perigos para a saúde dos consumidores sejam eliminados ou reduzidos (DIAS, 2010).

Segundo a ABNT NBR ISO 22000 (2006), a comunicação é fundamental para garantir que todos os perigos significativos sejam identificados e adequadamente controlados em cada etapa durante a cadeia produtiva de alimentos. Envolve a comunicação entre as organizações do início ao fim da cadeia.

A ABNT NBR ISO 22000 (2006) integra os princípios do sistema APPCC e as etapas de aplicação desenvolvidas pela Comissão do *Codex Alimentarius*. Por meio de requisitos auditáveis, esta norma combina o plano APPCC com Programas de Pré-Requisitos (PPR). A chave para um sistema de gestão da segurança de alimentos eficaz é a análise de perigos que auxilie no arranjo do conhecimento requerido para estabelecer uma combinação eficiente de medidas de controle. Durante a análise de perigos, a organização determina o método a ser usado para assegurar o controle de perigos, combinando PPR, PPR Operacional e o plano APPCC (ABNT NBR ISO 22000, 2006).

O PPR é um conjunto de procedimentos universais predefinidos, fundamental para controlar as condições estruturais e operacionais dentro do estabelecimento, garantindo assim,

um ambiente favorável na produção, distribuição, armazenagem e venda de alimentos seguros (ABNT NBR ISO 22000, 2006).

O Programa de Pré-Requisito Operacional (PPRO) é o procedimento de controle identificado pela análise prévia de perigos como fundamental para controlar a probabilidade da introdução, contaminação ou proliferação de perigos à segurança de alimentos (PAULA; RAVAGNANI, 2011).

Segundo a ABNT NBR ISO 22000 (2006), os PPR operacionais devem ser documentados e devem incluir as seguintes informações para cada programa:

- a) perigo (s) à segurança de alimentos a ser (em) controlado (s) pelo programa;
- b) medida (s) de controle;
- c) procedimentos de monitoramento que demonstrem que os PPR operacionais estão implementados;
- d) correções e ações corretivas a serem tomadas se o monitoramento mostrar que os PPR operacionais não estão sob controle;
- e) responsabilidades e autoridades;
- f) registro de monitoramento.

Caso a empresa decida controlar um perigo utilizando somente o PPR, este programa passa a ser chamado de PPRO. Isto é, um pré-requisito que elimina ou reduz a níveis aceitáveis um determinado perigo. Caso a decisão seja por etapa do processo, essa etapa se tornará um Ponto Crítico de Controle (PCC) (PAULA; RAVAGNANI, 2011).

O PCC é a última etapa de um processo, capaz de prevenir, eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis um perigo relativo à segurança de alimentos (ABNT NBR ISO 22000:2006). Então, percebe-se que tanto os PPROs quanto os PCCs têm a mesma função, que é eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis os perigos. O que diferencia é que o PCC é a última etapa e o PPRO é um programa realizado pela empresa antes mesmo que qualquer máquina seja ligada.

O sistema APPCC (Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle) ou HACCP (sigla para o termo em inglês) consiste em uma importante ferramenta de gestão, oferecendo um meio para conseguir obter um programa efetivo de controle de qualidade. A análise é específica para uma fábrica ou linha de fabricação e para o produto em consideração (GARCIA, 2000).

Esse sistema surgiu como resultado da identificação de intoxicações alimentares como uma das origens de doenças que poderiam afetar os astronautas em missão espacial e comprometer o sucesso da mesma. Uma empresa norte-americana, *Pillsbury Company*, juntamente com os laboratórios do exército norte americano e a Agência Espacial Norte

Americana (NASA), desenvolveu o sistema APPCC com o objetivo de promover a segurança e a integridade dos alimentos produzidos para programas espaciais, o qual começou a ser aplicado nos anos 60 (GARCIA, 2000).

A Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos recomendou, em 1985, o uso do sistema APPCC nos programas de Segurança Alimentar. No ano de 1988, a Comissão Internacional para Especializações Microbiológicas em Alimentos sugeriu a utilização do sistema APPCC como base para o controle de qualidade, do ponto de vista higiênico e microbiológico (BAPTISTA; ANTUNES, 2005). No ano de 1993, a Portaria 1428 do Ministério da Saúde estabeleceu obrigatoriedade e procedimentos da implantação do sistema nas indústrias de alimentos a partir de 1994 (BRASIL, 1993)

Para implantação de um plano APPCC é fundamental que a indústria adote as medidas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) conforme a Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997 (BRASIL, 1997). Dentre os pré-requisitos do APPCC estão inclusos projetos e instalações, recebimento, armazenamento, programa de qualidade da água, equipamentos e utensílios, treinamentos periódicos, sistema de rastreabilidade (*recall*) (BRASIL, 1997; BRUM, 2004). Quando as BPF não são eficientemente implantadas e controladas, Pontos Críticos de Controle adicionais são identificados, monitorizados e mantidos sob a égide do Plano APPCC. Então, a implantação das Boas Práticas simplifica e viabiliza o Plano APPCC, assegurando sua integridade e eficiência, com o objetivo de garantir a segurança dos alimentos (SENAC, 2002).

Estes pré-requisitos devem ser monitorizados e verificados regularmente através de auditorias que se baseiam na Portaria nº 368/1997 do MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Portaria nº 326/1997 da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e na Resolução nº 275/2002 da ANVISA.

3.2 DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS PARA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE APPCC

Segundo a Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998 do MAPA, para que a implantação do sistema APPCC tenha sucesso, é necessário o comprometimento da direção da empresa, o que implica em conhecimento dos custos e benefícios, devido à implantação do mesmo (BRASIL, 1998). Deve-se definir um coordenador que será o responsável por liderar o programa (SENAC, 2002).

É importante a formação da equipe multidisciplinar, com representantes de cada área da indústria, seja da produção, manutenção, controle de qualidade, recebimento, entre outros. A equipe deve ter entendimento do fluxograma do processo de produção de alimentos, microbiologia de alimentos, doenças de origem alimentar e princípios e técnicas do sistema APPCC (SENAC, 2002).

O sistema APPCC baseia-se em sete princípios adotados pelo *Codex Alimentarius* e pelo NACMCF (*National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods*) para caracterizar a sequência lógica de elaboração de planos APPCC.

Princípio 1- Análise dos perigos e medidas preventivas:

Tem como objetivo identificar os perigos significativos e definir as medidas preventivas correspondentes, avaliar a necessidade de mudança de um processo ou etapa de processo e servir de base para a identificação dos PCCs (NUNES, 2002).

Como já mencionado, os perigos podem ser do tipo físico, químico ou biológico. Para a avaliação da severidade dos perigos identificados, o Guia de Elaboração do plano APPCC classifica em (SENAC, 2002):

Perigos biológicos

São classificados em alta, média ou baixa intensidade.

Alta

São as patologias resultantes de contaminações por microrganismos ou suas toxinas com quadro clínico muito grave. Exemplos: toxinas de *Clostridium botulinum*, *Salmonella Typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Brucella melitensis*, *Clostridium perfringens* tipo C, Vírus da hepatite, *Listeria monocytogenes*.

Média

São as patologias resultantes da contaminação por microrganismos de patogenicidade moderada, mas com possibilidade de disseminação extensa. Exemplos: *Escherichia coli* enteropatogênica, *Salmonella* sp, *Shigella* sp, *Vibrios parahaemolyticus*.

Baixa

São as patologias resultantes da contaminação por microrganismos de patogenicidade moderada, mas com possibilidade de disseminação restrita. Exemplos: *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* tipo A, toxina do *Staphylococcus aureus*.

Perigos químicos

São classificados em alta ou baixa intensidade.

Alta

Contaminações dos alimentos por substâncias químicas proibidas (certos agrotóxicos e produtos veterinários) ou usadas indevidamente, contaminantes inorgânicos, como o mercúrio, ou aditivos químicos que podem provocar casos de alergias severas ou intoxicações quando em quantidades elevadas. Também são exemplos as toxinas microbianas (micotoxinas) e metabólitos tóxicos de origem microbiana.

Baixa

Substâncias químicas permitidas no alimento que podem causar reações moderadas, como alergias leves e passageiras, como por exemplo, o uso inadequado de aditivos, como os sulfitos, resíduo de detergentes e sanificantes.

Perigos físicos

Classificados em alta ou baixa intensidade.

Alta

Representados por materiais como pedras, vidros, metais e objetos pontiagudos ou cortantes, que podem causar danos ou causar injúrias, podendo até por em risco à vida do consumidor.

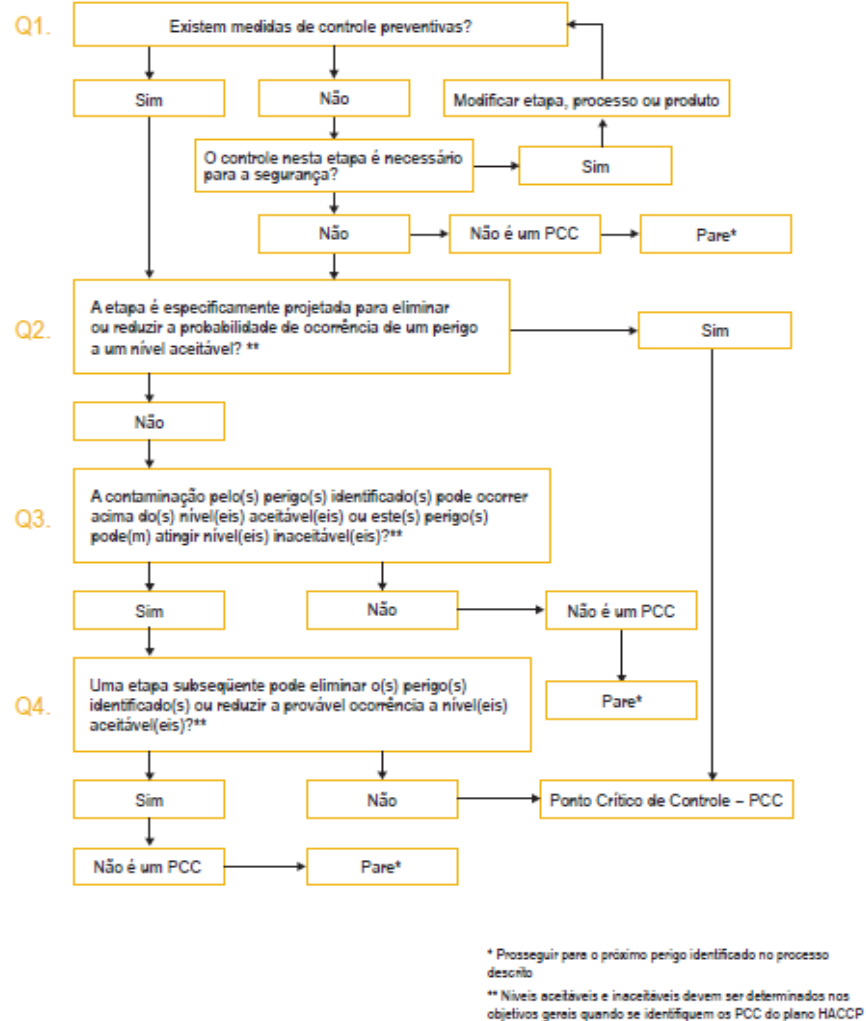
Baixa

Representados por materiais estranhos que normalmente não causam injúrias ou danos à integridade física do consumidor, como sujidades leves e pesadas (areia, insetos inteiros, fragmentos, excrementos de insetos ou roedores, pelos de roedores e outros), que podem, porém, causar choque emocional ou danos psicológicos, quando presentes no alimento.

Princípio 2- Identificação dos pontos críticos de controle (PCCs):

Segundo o Guia de Elaboração do Plano APPCC, o PCC é qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas preventivas de controle, para manter um perigo significativo sob controle, com o objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor (SENAC, 2002). Usa-se a árvore decisória (Figura 9) como orientação para determinar os PCC e sua aplicação deve ser flexível, considerando todo o fluxo de produção.

Figura 1 – Modelo de árvore decisória para identificar PCC.



Fonte: Codex Alimentarius (2006).

Princípio 3 – Estabelecimento dos limites críticos:

Para cada PCC devem ser especificados e validados limites críticos. Os limites críticos são valores mínimos e máximos que assegurem o controle do perigo. Esses valores podem ser obtidos de fontes diversas, tais como: guias e padrões da legislação, literatura, experiência prática, levantamento prévio de dados, experimentos laboratoriais que verifiquem adequação e outros (SENAC, 2002).

Princípio 4 – Estabelecimento dos procedimentos de monitorização:

O Guia de Elaboração do Plano APPCC (SENAC, 2002) diz que a monitorização é uma sequência planejada de observações ou medidas para avaliar se um determinado perigo está sob controle e para produzir um registro fiel para uso futuro na verificação. Os dados

provenientes do monitoramento devem ser analisados por pessoa atribuída e que tenha conhecimentos para que quando necessário adote medidas corretivas. Todos os dados registrados devem ser assinados pelo responsável que realiza o monitoramento e por funcionário encarregado da revisão (CODEX ALIMENTARIUS, 2006).

Princípio 5 – Estabelecimento de ações corretivas:

Deve-se estabelecer ações corretivas específicas para cada PCC, com o objetivo de lidar com os desvios, seja um valor inferior ou superior ao respectivo limite crítico quando os mesmos ocorrerem (CODEX ALIMENTARIUS, 2006).

Princípio 6 – Estabelecimento dos procedimentos de verificação:

Procedimentos para verificação devem ser estabelecidos a fim de avaliar se a etapa monitorizada está sendo controlada e se o sistema APPCC está funcionando corretamente. Para isso, podem ser utilizados métodos de verificação e de auditoria, procedimentos e testes, numa frequência suficiente para confirmar se está funcionando de modo eficiente (CODEX ALIMENTARIUS, 2006).

Princípio 7 – Estabelecimento dos procedimentos de registros:

Todos os registros dos procedimentos do sistema APPCC devem ser armazenados para comprovar a segurança no sistema como também para mostrar as ações cabíveis em caso de desvios dos limites críticos (SENAC, 2002).

O Guia de Elaboração do Plano APPCC (SENAC, 2002) cita alguns exemplos de atividades de verificação:

- Estabelecimento de cronograma apropriado de revisão do Plano APPCC;
- Confirmação da exatidão do fluxograma de processo;
- Revisão dos registros de PCCs;
- Inspeções visuais de operações para observar se os PCCs estão sob controle;
- Coleta aleatória e programa de coleta de amostras e análises para verificar a eficácia do controle dos PCCs;
- Revisão de limites críticos para verificar se eles estão adequados ao controle dos perigos;
- Validação do Plano APPCC, incluindo revisão no local e verificação dos fluxogramas e PCCs;
- Revisão das modificações do Plano APPCC;

- Calibração de instrumentos de medições de variáveis críticas;
- Avaliação de registros.

Baseado na Portaria nº 46/1998 do MAPA, Nunes (2002) listou a sequência lógica de etapas para o desenvolvimento do plano APPCC:

- 1ª etapa - Formação da Equipe
- 2ª etapa - Identificação da Empresa
- 3ª etapa - Avaliação dos Pré-requisitos
- 4ª etapa - Programa de Capacitação Técnica
- 5ª etapa - Sequência lógica de Aplicação dos Princípios do APPCC

Passos para a elaboração do Plano APPCC:

- 1º Passo - Reunir a Equipe APPCC, formada nos moldes apresentados na 1ª etapa;
- 2º Passo - Descrever o produto;
- 3º Passo - Identificar o uso pretendido e consumidor do produto;
- 4º Passo - Construir o diagrama operacional;
- 5º Passo - Verificar, na prática, a adequação do diagrama operacional;
- 6º Passo - Listar e identificar os perigos, analisar os riscos e considerar as medidas preventivas de controle (Princípio 1);
- 7º Passo - Identificar os PCCs e aplicar a árvore decisória (Princípio 2);
- 8º Passo - Estabelecer os limites críticos para cada PCC (Princípio 3);
- 9º Passo - Estabelecer o sistema de monitorização para cada PCC (Princípio 4);
- 10º Passo - Estabelecer as ações corretivas (Princípio 5);
- 11º Passo - Estabelecer os procedimentos de verificação (Princípio 6);
- 12º Passo - Providenciar a documentação e estabelecer os procedimentos de registro (Princípio 7).

3.3 SETOR DE UTILIDADES

O setor de Utilidades pode ser comparado ao coração da indústria, pois, este é o setor responsável pela geração e fornecimento de ar comprimido, vapor, aquecimento e refrigeração de água que são imprescindíveis para o funcionamento dos equipamentos, e, conseqüentemente, a fabricação dos produtos.

Por ser uma área de grande importância, é interessante que sejam feitas manutenções preventivas regularmente para que se mantenha um bom funcionamento, visto que, uma falha

na geração de algum suprimento pode afetar toda a produção, trazendo prejuízos para a indústria.

3.3.1 Caldeira

A UFC 3-240-13FN do *Department of Defense of United States of América* (2005, p. 33), define uma caldeira de vapor como um recipiente que contém água e é aquecido por uma fonte externa que converte a água em vapor. Todas as caldeiras de vapor contêm tubos que separam a água da fonte de calor.

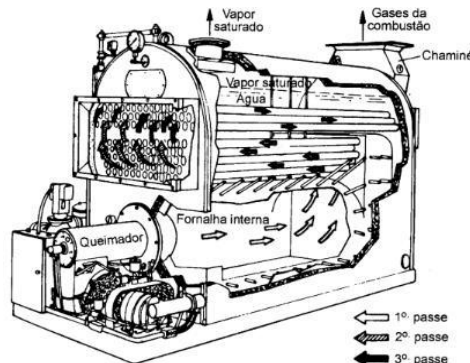
Foi na revolução industrial que veio a necessidade do uso do vapor, que no início servia para mover máquinas e turbinas para geração de energia e locomotivas. Com o advento da revolução industrial surgiu a necessidade de cozimentos e higienização e fabricação de alimentos, e assim se fez necessária a evolução das caldeiras. Hoje em dia, o vapor é bastante usado por laticínios, indústrias de alimentos, usinas de açúcar e álcool, fábricas de papel, entre outros (LEITE; MILITÃO, 2008).

As caldeiras podem ser classificadas em:

- Flamotubulares;
- Aquatubulares.

Caldeiras flamotubulares (Figura 4) são aquelas em que o fogo e o gás quente de combustão passam pelo interior dos tubos dos geradores de vapor e a água a ser transformada em vapor passa por fora dos tubos. São caldeiras utilizadas para pequenas capacidades de geração de vapor (UFC 3-240-13FN, 2005).

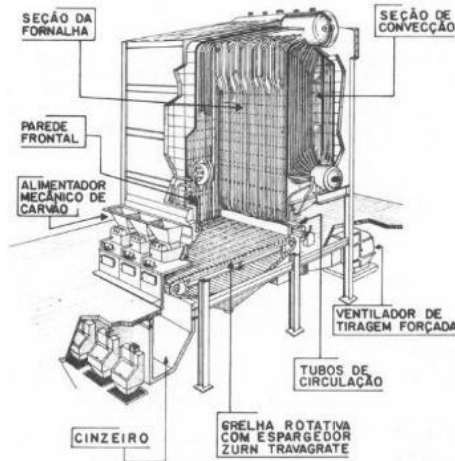
Figura 2 – Modelo de caldeira flamotubular.



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAfwwycAH/estruturas-controles-caldeiras>

Nas caldeiras aquatubulares (Figura 5), há circulação de água por dentro dos tubos e os gases quentes envolvendo-os. São usadas para instalações de maior porte e obtenção de vapor superaquecido (LEITE; MILITÃO, 2008).

Figura 3 – Modelo de caldeira aquatubular.



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA1IgAJ/instrumentacao-elementos-controle-caldeira26/03/17>

A Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13), aprovada pela Portaria nº 3214, de 8 de junho de 1978 (BRASIL, 1978), classifica as caldeiras em três categorias:

- A) Caldeiras da categoria A são aquelas cuja pressão de operação é igual ou superior a 1960 kPa (19,98 kgf/cm²);
- B) Caldeiras da categoria B são aquelas cuja pressão de operação é igual ou inferior a 588 kPa (5,99 kgf/cm²) e o volume interno é igual ou inferior a 100 L (cem litros);
- C) Caldeiras da categoria C são todas as caldeiras que não se enquadram nas categorias anteriores.

Outro tipo de caldeira que é bastante usada na indústria é a que gera água quente. Tem as mesmas características das flamotubulares, porém, não gera vapor. O combustível geralmente usado é o gás natural, propano ou a eletricidade. Há quatro sistemas de caldeiras de água quente:

O sistema fechado reutiliza cem por cento da água que evapora após o aquecimento. A água evaporada se resfria e é aquecida novamente na caldeira.

O sistema aberto aquece a água, mas a água evaporada não é reutilizada.

O sistema de tubulação único usa dois tubos. Um tubo leva a água quente para a área que requer o aquecimento, o outro tubo traz de volta a água fria para a caldeira com a ajuda de uma bomba elétrica.

As caldeiras de água quente mais antigas utilizavam um sistema de gravidade pelo qual a água era transportada por gravidade após o aquecimento. Elas não usam circuladores (MECÂNICA INDUSTRIAL, 2017).

3.3.2 Água destinada a caldeiras

A água que tem como finalidade o uso pela caldeira passa por um tratamento que é tão importante quanto outro tipo de tratamento de água e efluentes. Água para consumo humano deve estar dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Já o objetivo do tratamento para uso em caldeiras é a retirada de elementos prejudiciais para sua aplicação (CHEIS, 2014).

A água para uso industrial requer um tratamento para preservação dos equipamentos onde a água irá circular ou irá ser transformada em vapor. Sem o tratamento adequado, pode haver formação de incrustações que são originadas pelo aumento de concentrações de sais e outras substâncias dissolvidas ou em suspensão na água. Essas concentrações ao atingirem o ponto de saturação, se precipitam e formam um agregado muito duro e aderente e como consequência disso há a diminuição da transferência de calor, queda na produção de vapor e o aumento no consumo de combustível. Já a corrosão em caldeiras é geralmente causada pela presença de gases dissolvidos, principalmente o oxigênio, e sua reação com o ferro presente no aço do equipamento (TROVATI, 2009).

Para eliminação desses inconvenientes são feitos tratamentos químicos na água adicionando agentes dispersantes/sequestrantes e um regime de descargas, e, além disso, um pré-tratamento da água, como abrandamento, pré-filtro de carvão ativado e osmose reversa.

3.3.3 Sistema de resfriamento

O sistema de resfriamento de água é constituído por um conjunto de equipamentos que tem como função resfriar máquinas, trocadores de calor e tubulações em linhas de produção da indústria de alimentos, bebidas, laticínios, sistemas de ar condicionado (KÖRPER, 2017). Esse sistema pode ser composto por diferentes equipamentos como, por exemplo, chiller e torre de resfriamento.

O funcionamento do chiller inicia através do compressor, quando a pressão no seu lado superior e a sucção no inferior fazem com que o líquido refrigerante flua do receptor para a válvula de expansão. Esta válvula introduz o refrigerante no evaporador – como gás – onde

este troca calor com a água que passa pela serpentina. O refrigerante sai do evaporador e entra no compressor como um gás frio a baixa pressão e sai como um gás aquecido à alta pressão, passando, em seguida, pelo condensador, onde é resfriado pela água de condensação até se condensar, retornando ao receptor como líquido. No fim do processo, a água de condensação é bombeada para a torre de resfriamento.

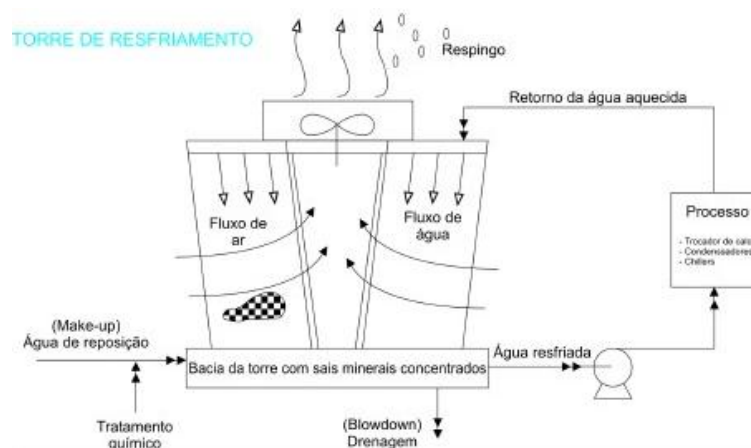
Os sistemas de resfriamento são classificados em três tipos: sistema aberto, sistema semiaberto e fechado.

O sistema aberto é usado quando existe uma disponibilidade de água suficientemente alta com qualidade e temperatura satisfatórias para as necessidades do processo. A água é captada de sua fonte, circula pelo processo de resfriamento e é descartada ao final, com uma temperatura mais alta. É um sistema inconveniente, pois aquece o recurso hídrico e restringe o tratamento químico (TROVATI, 2004).

Utiliza-se um sistema semiaberto quando há uma demanda elevada e disponibilidade limitada de água. Após passar pelos equipamentos de troca de calor que devem ser resfriados, a água aquecida segue para torres de resfriamento para reduzir sua temperatura para novamente ser utilizada (TROVATI, 2004).

Há mais de cem anos foram criadas na Europa as primeiras torres de resfriamento, em escala industrial e com fundamentos teóricos. No interior de uma torre de resfriamento (Figura 6) ocorre a transferência do calor entre a água e o ar, que envolve a transferência de calor latente, que equivale a aproximadamente 80%, devido à vaporização, de uma pequena porção de água e a transferência de calor sensível, cerca de 20%, devido à diferença de temperatura entre a água e o ar. A evaporação causa queda de temperatura ao mesmo tempo em que há troca térmica entre a água e o ar (GOMES, 1997).

Figura 4 – Esquema de funcionamento de uma torre de resfriamento.



Fonte: <http://www.revistatae.com.br/noticiaInt.asp?id=280>

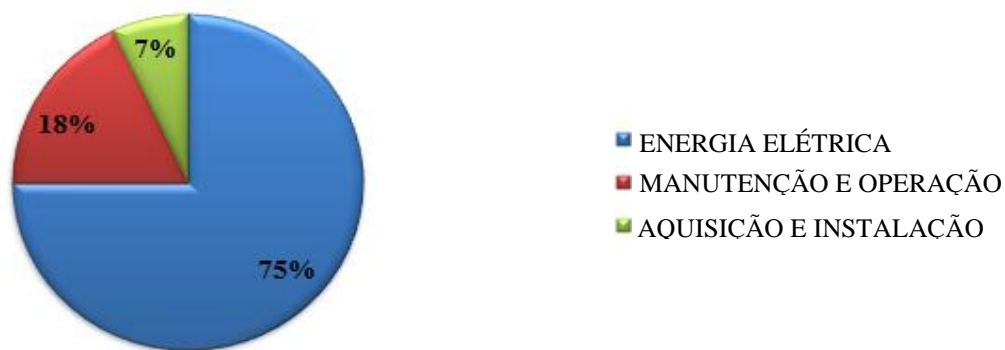
Em sistemas fechados, a água recircula por meio de um trocador de calor e é resfriada em circuito fechado com outro trocador e não entra em contato com o fluido de resfriamento.

3.3.4 Ar comprimido

Assim como a água e a energia elétrica, o ar comprimido é de grande importância na indústria. É o ar atmosférico sob pressão, ou seja, é o ar atmosférico submetido à ação de um compressor, amplamente utilizado na indústria alimentícia para diversos fins, como por exemplo, em válvulas pneumáticas para transporte do produto e sistemas de embalagem.

A utilização do ar comprimido como insumo e vetor energético é larga e intensamente difundida nas indústrias (Figura 7). Metalplan (2010) fala que o principal gasto referente ao emprego de ar comprimido está relacionado ao gasto energético necessário para sua obtenção. Cerca de 5 bilhões de toneladas de ar são comprimidas por ano em todo o planeta, gerando um consumo de 400 bilhões de kWh a um custo de 20 bilhões de dólares.

Figura 5 – Gasto percentual médio de ar comprimido na indústria.



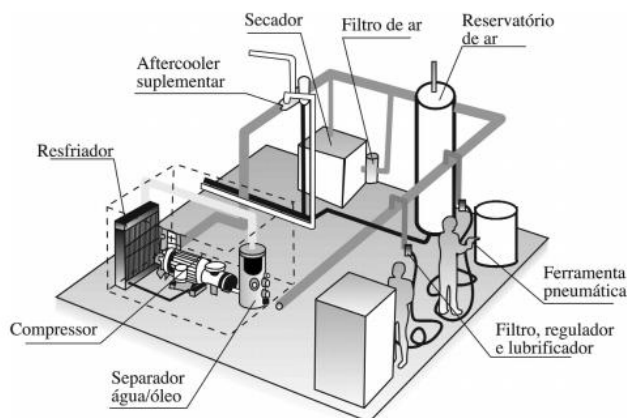
Fonte: METALPLAN (2010).

Na indústria de alimentos, a qualidade do ar comprimido pode ser um fator crítico para garantir a segurança do alimento. Geralmente é a última utilidade a ter contato direto com o produto ou com a embalagem primária. Um ar comprimido de baixa qualidade, por mais que não entre em contato diretamente com o produto, pode comprometer o funcionamento de sensores eletropneumáticos que desempenhem funções críticas nos equipamentos (SOARES, 2013).

O ar atmosférico admitido pelo compressor (Figura 8), apesar de ser filtrado à entrada pelo filtro primário, contém várias impurezas, invisíveis a olho nu. Entre elas destacam-se:

vapor de água (umidade) e particulados (poeiras). Após a compressão, pode ocorrer a contaminação do ar com o óleo lubrificante do compressor, e, devido ao processo de compressão, a temperatura do ar se eleva consideravelmente dentro do compressor (ROCHA; MONTEIRO, 2005).

Figura 6 – Sistema de ar comprimido.



Fonte: Rocha e Monteiro (2005)

É recomendado passar por um separador para retirar o óleo absorvido pelo ar comprimido, em seguida, dirigi-lo a um trocador de calor, que pode ser resfriado por água ou ar sob ventilação, denominado *aftercooler*. Esse resfriamento reduz a temperatura do ar comprimido proveniente da descarga do compressor, e dependendo do tipo de compressor, a temperatura do ar na descarga pode variar de 85 até 180 °C (ROCHA; MONTEIRO, 2005). O uso deste resfriador de ar que reduz a temperatura do ar comprimido para valores entre 10 até 15 °C acima da temperatura do ambiente facilita a precipitação de condensado (umidade).

Após esse processo, o ar comprimido é armazenado em um reservatório, onde grande parte da umidade contida no ar é precipitada e drenada para o sistema de esgoto por dispositivos de drenagem adaptados ao reservatório.

O ar que sai do reservatório passa por um secador que precipita o restante do condensado que se quer retirar, garantindo a máxima retirada de umidade. O condensado drenado vai para o esgoto, e o ar, agora industrialmente seco, vai passar pela filtragem final, para que sejam eliminadas as impurezas restantes antes que o ar seja fornecido à rede de distribuição. Esta conduzirá o ar até sua aplicação específica. Nela poderão estar instalados purgadores, válvulas, filtros e reguladores de pressão (ROCHA; MONTEIRO, 2005).

3.4 TRATAMENTO DE ÁGUA PARA USO INDUSTRIAL

Numa mesma indústria pode haver vários tipos de água, cujos níveis de qualidade são definidos através das características físicas, químicas e biológicas. O que vai determinar o tipo de água é a finalidade do uso, podendo ser usada como matéria-prima, quando é incorporada ao produto, a exemplo da indústria de bebidas. Contudo, a água de abastecimento na indústria deve ser suficiente e dentro dos padrões de potabilidade definidos pela Portaria n.º 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

O abastecimento d'água pode ser oriundo de rede pública ou rede de abastecimento da própria indústria. A fonte de água da rede de abastecimento da própria indústria pode ser de manancial subterrâneo e/ou de superfície. O conhecimento prévio da fonte de abastecimento é essencial à elaboração da forma de verificação (BRASIL, 2009).

Mesmo a água procedente da rede de abastecimento público que já passou por todo o tratamento pode adquirir impurezas durante o percurso pelas tubulações de distribuição. Então é importante verificar a quantidade de Cloro Residual Livre (CRL) e eventualmente pode ser necessária a recloração caso seja detectado nível abaixo do que a Portaria de n.º 2914/2011 (BRASIL, 2011) do Ministério da Saúde exige.

Quando se trata de instalações de tratamento da própria indústria, há certas particularidades que devem ser levadas em conta em decorrência do tipo de manancial do qual a água será captada. Para tratamento de águas subterrâneas, dependendo da qualidade, basta apenas o tratamento parcial, a desinfecção (BRASIL, 2009). É importante salientar que as técnicas de tratamento baseiam-se nos compostos que precisam ser removidos e quanto mais deseja-se obter um grau de pureza, mais complexo é o sistema de tratamento e consequentemente maior o custo (MIERZWA, 2005).

Na indústria é feito o tratamento para evitar dureza na água, que é provocada pela presença de sais alcalino-terrosos como o cálcio e o magnésio. A presença desses sais diminui a formação de espuma do sabão, aumentando seu consumo; conferem efeito laxativo e sabor indesejável; além de provocarem incrustações, o que leva à perda de eficiência na transmissão de calor nas tubulações, caldeiras e em sistemas de refrigeração; podem ainda apresentar efeito corrosivo. Além do mais, quando seus íons reagem com detergentes, formam precipitados insolúveis, que para serem eliminados dependem de detergentes ácidos em grandes concentrações, aumentando o custo da produção (LAGGER, 2000).

A dureza da água é medida em mg/L de carbonato de cálcio (CaCO_3) e pode variar de 10 a 200 mg/L em águas doces e atingir até 2.500 mg/L em águas salgadas. Segundo a

Portaria n.º 2914/2011 do Ministério da Saúde, para água potável este valor pode atingir até 500 mg/L, mas, para uso em caldeiras, a dureza deve ser igual a zero. A dureza na água pode ser classificada em (BRASIL, 2006):

- mole ou branda: < 50 mg/L de CaCO_3 ;
- dureza moderada: entre 50 e 150 mg/L de CaCO_3 ;
- dura: entre 150 e 300 mg/L de CaCO_3 ;
- muito dura: > 300 mg/L de CaCO_3

3.4.1 Abrandamento

Após detectar o estado de dureza em que se encontra a água, é necessário aplicar um tratamento na mesma, onde diversas técnicas podem ser utilizadas, porém a mais comum é o abrandamento. O abrandamento pode ser feito de duas maneiras, tanto com precipitação química, quanto por troca iônica.

Abrandamento por precipitação química

Segundo o gerente de uma empresa especializada em tratamentos, “A água pode ser abrandada, embora não totalmente, por processos químicos como tratamento com cal $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e barrilha (Na_2CO_3), também chamado “cal sodada” ou fosfatos. Estes processos são usados quando a dureza da água é excessivamente elevada e não se encontra nenhuma outra fonte de água de melhor qualidade” (AQUINO, 2012).

Abrandamento por troca iônica

Pode-se definir o processo de troca iônica como uma troca reversível de íons de fase sólida, geralmente estacionária, em um líquido. Este método consiste em fazer a água atravessar uma resina catiônica que captura os íons responsáveis pela dureza, cálcio e magnésio, substituindo-os por íons que formarão compostos solúveis e não prejudiciais ao homem, tais como o sódio (AQUINO, 2012).

Esta operação pode ser mantida até atingir o limite da resina, que acontece quando fica saturada de cálcio e magnésio. Após essa saturação, é necessária a regeneração da resina, que consiste na remoção dos íons que a saturam por meio da passagem de uma solução concentrada de cloreto de sódio (NaCl). Após a regeneração, as resinas estão prontas para um novo ciclo de operação (MIERZWA, 2005).

Para uso do sistema de abrandamento é necessário saber a finalidade de uso desta água a ser abrandada, pois se for para o abastecimento de geradores de vapor de baixa pressão e aquecedores, ou mesmo para processo de lavagens com uso de sabão e detergentes, apenas a eliminação de sais como cálcio e magnésio é necessária e o custo benefício nessa aplicação acaba sendo bem mais inferior que os demais processos de desmineralização. Mas se o destino for processos de produção farmacêutica, alimentícia ou abastecimento de caldeiras de alta pressão, é recomendado o uso de outro processo, como a osmose reversa, porém o custo e a manutenção são mais elevados (AQUINO, 2012).

3.4.2 Filtro de carvão ativado

O filtro de carvão ativo ou ativado (Figura 1) é bastante usado para adsorver substâncias odoríferas ou coloridas de gases ou líquidos. Na adsorção, as moléculas de uma substância se fixam à superfície de outra substância. A enorme área do carvão ativado possibilita vários locais de ligação. Quando certas substâncias químicas passam próximas da superfície do carbono, unem-se a essa superfície e são aprisionadas (PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2017).

O carvão ativo adsorve traços de cloro ou oxidantes que podem prejudicar a resina catiônica e produtos orgânicos que obstruem fortemente resinas aniônicas básicas. O carvão ativo também pode ser utilizado para remover sabores, odores e outras impurezas.

Figura 7 – Modelo de filtro de carvão ativado.

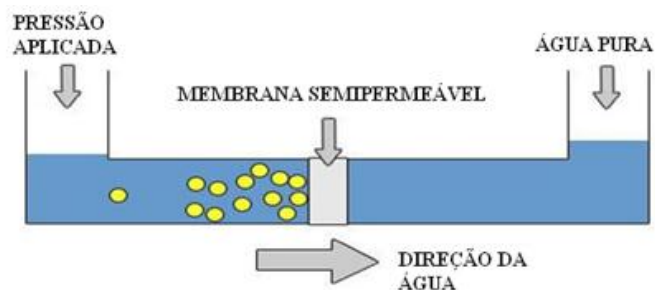


Fonte: Portal Tratamento de Água (2017).

3.4.3 Osmose reversa

A osmose é definida como a passagem da água de um meio menos concentrado (hipotônico) para outro mais concentrado (hipertônico), através de uma membrana semipermeável que dá passagem a certo tipo de moléculas e não a outros. Já na osmose reversa (Figura 2), a passagem da água ocorre no sentido inverso, do meio hipertônico para o hipotônico (MAJOP, 2017). Se uma pressão hidráulica superior à pressão osmótica de equilíbrio for aplicada do lado da solução mais concentrada, a água começa a fluir através da membrana, da solução concentrada para a diluída (MIERZWA, 2005).

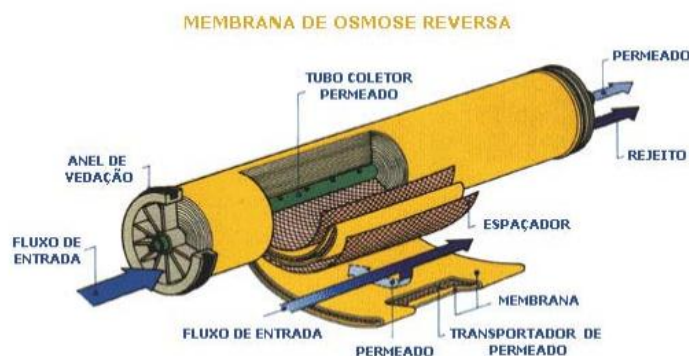
Figura 8 – Modelo de funcionamento de um sistema de osmose reversa.



Fonte: <http://alunosonline.uol.com.br/quimica/dessalinizacao-agua-mar-por-osmose-reversa.html>

As membranas usadas para osmose reversa (Figura 3) têm uma camada de barreira densa, feita de polímeros, onde a maior parte da separação ocorre. Na maioria dos casos a membrana é projetada para permitir que passe somente água através dessa camada densa, enquanto previne a passagem de solutos (MAJOP, 2017).

Figura 9 – Composição de uma membrana de osmose reversa.



Fonte: MAJOP (2017).

4 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em uma indústria de massas alimentícias, situada na região metropolitana de João Pessoa, Paraíba. Seus produtos são comercializados em todas as regiões do Brasil. O desenvolvimento deste trabalho contou com a supervisão do coordenador de qualidade da unidade e com o auxílio do responsável pelo setor de Utilidades.

4.1 ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC

A elaboração do plano APPCC para o setor de Utilidades da indústria foi baseada no *Codex Alimentarius* (2006), na Portaria nº 1428/1993 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1993) e na Portaria nº 46/1998 do MAPA (BRASIL, 1998), seguindo as etapas especificadas de formação da equipe, identificação da empresa, avaliação dos pré-requisitos, descrição das etapas, elaboração do fluxograma, determinação dos pontos críticos de controle e estabelecimentos das ações corretivas como pode ser visto no Apêndice 1.

A Portaria nº 46/1998 do MAPA (BRASIL, 1998) reforça a importância de que a indústria adote o sistema APPCC, pois confere caráter preventivo às operações do processo de industrialização, orienta para uma atenção seletiva aos Pontos Críticos de Controle, sistematiza e documenta os Pontos Críticos, garante a produção de alimentos seguros e oferece a oportunidade de incrementar a produtividade e competitividade.

Segundo o *Codex Alimentarius* (2006), o sistema APPCC tem fundamentos científicos e caráter sistemático que permite identificar perigos específicos e medidas para seu controle, com a finalidade de garantir a segurança dos alimentos. Todo sistema APPCC é passível de ser adaptado às mudanças, tais como atualização no projeto dos equipamentos, nos procedimentos de processamento ou no desenvolvimento tecnológico (CODEX ALIMENTARIUS, 2006).

Para o presente estudo, foi selecionado o setor de Utilidades, visto que é uma área de grande importância para o funcionamento da produção. É este setor que vai suprir as necessidades de ar comprimido, água tratada, água quente e fria.

Visto que a empresa onde o estudo foi realizado já havia desenvolvido o plano APPCC de toda a produção, percebeu-se que para ter maior garantia da segurança de alimentos, deveria fazer uma avaliação do setor de Utilidades para verificar se haveria algum perigo que poderia afetar os produtos finais.

Para verificação do cumprimento dos programas de pré-requisitos para a implantação

do plano APPCC, foi aplicado um Check-list (Anexo 1) de acordo com a RDC nº 275/2002 da ANVISA que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 2002).

Para avaliação dos perigos encontrados, foram determinados se estes são significativos ou não em termos de grau de risco. Esta avaliação deve ter como base experiências, dados epidemiológicos e informação bibliográfica específica (BAPTISTA; PINHEIRO; ALVES, 2003).

Para análise da severidade que podem causar à saúde humana, foram classificadas três intensidades de riscos (CARANOVA, 2008):

- 1) Baixa: Causa mais comum de surtos, com disseminação posterior rara ou limitada. Relevantes quando os alimentos contêm uma grande quantidade de patógenos, podendo, nesses casos, ser necessário atendimento médico;
- 2) Média: A patogenicidade é maior, bem como o grau de contaminação. Os efeitos podem ser revertidos por atendimento médico;
- 3) Alta: Efeitos graves para a saúde, obrigando à internação hospitalar ou podendo inclusive provocar a morte.

A probabilidade da ocorrência de um perigo num processo afetar a segurança do alimento é avaliada semelhante à severidade. Assim, foram estabelecidos três níveis de intensidade para a probabilidade com base nas ocorrências ou dados epidemiológicos: (1) Baixa, (2) Média, e (3) Elevada.

Baseado nas notas atribuídas à severidade e probabilidade das ocorrências, uma matriz de avaliação de risco indicará quais as combinações para as quais os riscos são significativos, conforme modelo apresentado na Figura 10. Perigos com avaliação ≥ 3 irão à árvore decisória para decidir se a etapa é um PCC. Para os níveis 1 e 2, o risco é desprezível ou tolerável, respectivamente (AFONSO, 2006; CARANOVA, 2008).

Figura 10 – Matriz de Avaliação de Risco.

Probabilidade x Severidade	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Baixa (1)	Desprezável (1)	Tolerável (2)	Moderado (3)
Média (2)	Tolerável (2)	Moderado (4)	Considerável (6)
Alta (3)	Moderado (3)	Considerável (6)	Intolerável (9)
Desprezável (1)	Não requer medidas específicas		
Tolerável (2)	Não é necessário melhorar a medida preventiva. É necessário vigilância de modo a assegurar que se mantém a eficácia das medidas de controlo.		
Moderado (3/4)	Devem ser feitos esforços para reduzir o risco.		
Considerável (6)	O trabalho não deve ser iniciado até que se reduza o risco Se o trabalho for contínuo, devem ser tomadas medidas urgentes para controlar o perigo.		
Intolerável (9)	O trabalho não pode iniciar ou continuar sem a redução do risco. Se não for possível reduzir o risco é proibido realizar o trabalho.		

Fonte: (AFONSO, 2006).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente aplicou-se o Check-list que se encontra no Anexo 1, que tem como base a RDC nº 275/2002 da ANVISA, para avaliar se a empresa já atende ao Programa de Pré-Requisitos. O Check-list envolveu toda a empresa, desde a área externa, como também a produção e setor de Utilidades.

Como já havia sido implantado o plano APPCC na área de produção, após a inspeção com o Check-list ficou comprovado que a indústria está seguindo satisfatoriamente o Programa de Pré-Requisitos estabelecido no ponto 7.2.3 da ABNT NBR ISO 22000 (2006). Com isso, viabilizou-se a elaboração do plano para o setor de Utilidades.

O Plano APPCC foi elaborado seguindo-se as etapas descritas no *Codex Alimentarius* (2006) e na Portaria nº 46/1998 do MAPA. Para o desenvolvimento do plano foi proposta a formação da equipe; descrição de equipamentos do setor de Utilidades; avaliação dos perigos (físicos, químicos, biológicos) e estabelecimento de monitoramento. Todas as etapas para a elaboração deste estudo estão descritas a seguir:

1ª etapa - Formação da equipe APPCC

O primeiro formulário aborda os dados fornecidos pela empresa, como endereço, CNPJ, responsável técnico, o que é produzido, e qual o destino da produção. No formulário seguinte lista-se a equipe responsável pela elaboração da implantação e qual a função de cada integrante. Seguindo a Portaria de nº 46, de 10 de fevereiro de 1998, e a ABNT NBR ISO 22000 (2006), a equipe foi formada por pessoas de alguns setores e que tinham experiência no desenvolvimento e implantação do plano APPCC. A equipe foi composta por: Coordenador de Qualidade, Analista de Qualidade, Estagiário da Qualidade, Operador de Caldeira. Em função do estudo realizado na empresa, o responsável técnico da indústria foi indicado como o Coordenador da equipe APPCC.

2ª e 3ª etapas - Descrição e determinação do uso pretendido

No formulário C que se encontra no Apêndice 1, foram descritos todos os processos e equipamentos do setor de Utilidades. Buscou-se o máximo de detalhes possíveis para cada etapa, tendo por objetivo que qualquer pessoa venha a ter o entendimento do assunto. Nessa descrição, também foi acrescentada a função dos produtos químicos que são adicionados em alguns equipamentos.

Para se obter as informações de todo o funcionamento deste setor, foi de extrema importância a participação do operador do setor de Utilidades, visto que o mesmo tem um vasto conhecimento de cada equipamento e com detalhes explicou o funcionamento para a elaboração deste estudo. Saber o funcionamento dos equipamentos e os detalhes de cada etapa foi importante para poder avaliar os possíveis perigos que poderiam estar presentes, como, por exemplo, na captação de água, que é feita através de um poço, e juntamente com a água podem ser carregados areia ou outros interferentes, e para evitar este problema são utilizados filtros que impedem a entrada dessa areia no sistema de tratamento e também são realizadas análises da qualidade da água que atendem à legislação vigente.

4ª e 5ª etapas – Elaboração e confirmação do fluxograma de processo e descrição das etapas

A elaboração do fluxograma para o Plano APPCC é fundamental, pois é a base para identificar os possíveis PCCs e a execução de medidas preventivas referentes aos perigos identificados. Tem como objetivo descrever de forma clara e direta todas as etapas para que a equipe APPCC tome conhecimento de todo o processo (SENAC, 2002). Os fluxogramas foram montados pela equipe APPCC junto com o operador de caldeira. Após a montagem dos fluxogramas, a equipe APPCC verificou *in loco* se correspondia à realidade, pois, a definição dos Pontos Críticos de Controle depende de sua veracidade.

O formulário D do Plano APPCC apresenta o fluxograma da captação e distribuição de água, como também da distribuição de água gelada, circuito de água quente, da água que circula pela torre de resfriamento e do sistema de ar comprimido.

6ª etapa – Análise dos perigos biológicos, físicos e químicos e estabelecimento das medidas preventivas de controle

Com base no ponto 7.4 da ABNT NBR ISO 22000 (2006), para analisar os perigos, primeiramente foram feitas coletas e registros de informações para determinar quais perigos deveriam ser controlados, o grau de controle e a combinação de medidas de controle que seriam necessárias. A identificação desses perigos foi baseada na experiência do operador do setor de Utilidades e de alguns membros da equipe APPCC.

Foi constatado que a maior parte dos perigos identificados é do tipo físico, como lodo e areia, mas, verificou-se que para cada perigo físico havia uma etapa posterior para controle, a exemplo da filtração I e II, filtro do abrandador, filtro de carvão ativado, pré-filtro da osmose reversa e filtro do ar comprimido.

Durante o estudo, foi registrado que são adicionados alguns produtos químicos em algumas etapas, como no caso da osmose reversa, no tanque que armazena água gelada, na torre de resfriamento e na caldeira. Esses produtos têm como finalidade prevenir a incrustação das tubulações, como também eliminar possíveis microrganismos e evitar a formação de lodo, no caso do tanque de água gelada. Porém, essa água que recebe tais produtos não é para consumo, como tão pouco entra em contato com o produto, ou seja, foi constatado que não há risco para a segurança de alimentos.

Além disso, os produtos químicos usados no setor de Utilidades estão de acordo com o ponto 6.3 da ABNT ISO/TS 22002-1 (2012), pois, além de serem aprovados pelos órgãos regulamentadores, estão armazenados em uma área segura e com acesso restrito.

O possível perigo biológico encontrado foi na captação de água, pois, a água sem tratamento pode conter microrganismos. Mas há uma etapa posterior que é responsável por eliminar esse perigo que é a cloração. A cloração é feita através de um equipamento que dosa automaticamente o cloro na quantidade desejada.

Ao ser constatada a presença de algum perigo, foi avaliada a probabilidade de acontecer, baseado na experiência do operador do setor de Utilidades e em literaturas, como também se avaliou a severidade que poderia vir a causar. Para cada perigo encontrado, a equipe APPCC avaliou o fluxograma e verificou as etapas posteriores que serviriam de medida de controle.

7ª etapa – Identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC)

Para cada perigo encontrado foi avaliado se o risco era Baixo (1), Médio (2) ou Alto (3), tanto para a probabilidade quanto para a severidade. Considerou-se que o resultado da severidade vezes a probabilidade ≥ 3 iria para a árvore decisória, que se encontra no Apêndice 1, para decidir se é um PCC ou não.

Constatou-se que todas as etapas que foram para a árvore decisória não eram PCCs, pois havia uma etapa posterior para eliminar ou reduzir o perigo, então se enquadraram no Programa de Pré-Requisitos.

8ª, 9ª e 10ª etapa – Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC ou PPR, do monitoramento e das ações corretivas para todos os PCCs ou PPRs

O estabelecimento dos limites críticos foi baseado nas legislações vigentes, como por exemplo, a Portaria 2.914 de Dezembro de 2011, que estabelece os padrões de qualidade para a água e a RDC nº 14, de 28 de Março de 2014 da ANVISA que dispõe sobre matérias

estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências.

11ª e 12ª etapas – Estabelecimento de procedimentos de verificação e estabelecimento de documentos e manutenção de registros

Estas etapas ainda estão em fase de conclusão.

6 CONCLUSÃO

O estudo para a elaboração do Plano APPCC no setor de Utilidades resultou na identificação de todos os possíveis perigos que podem oferecer riscos à qualidade dos produtos elaborados na indústria, concluindo-se que estes perigos não afetavam os produtos, uma vez que para cada perigo havia uma medida de controle estabelecida. Ficou claro nesse estudo que essas medidas de controle se aplicam aos Programas de Pré-Requisitos estabelecidos pela NBR ISO 22000; 2006, que serão monitorados pela equipe APPCC a partir da elaboração de um plano de ação e cronograma de inspeções.

Com a execução do Plano APPCC no setor de Utilidades, a indústria contará com um sistema completo de monitoramento de perigos e pontos críticos envolvendo todos os setores e etapas da produção, com garantia de obtenção de produtos seguros e de qualidade, cumprindo os requisitos exigidos para se tornar uma unidade de produção certificada.

Por fim, o desenvolvimento deste trabalho permitiu o contato direto e permanente com as ferramentas de qualidade aplicadas ao setor, o que contribuiu significativamente para o aprimoramento dos conhecimentos técnicos, permitindo inclusive a continuidade da experiência profissional na indústria através de contratação para os quadros funcionais da empresa, com grande perspectiva de novos aprendizados e oportunidades.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 22000:2006: Sistema de gestão da segurança de alimentos - Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO/TS 22002-1:2012 – Programa de pré-requisitos na segurança de alimentos. Parte 1: Processamento industrial de alimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

AFONSO, A. Metodologia HACCP: Prevenir os acidentes alimentares. **Segurança e Qualidade Alimentar**, n. 1, p. 12-15, 2006. Disponível em: <<http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-01/n01-pg12-15.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Codex Alimentarius**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388701/Codex+Alimentarius/10d276cf-99d0-47c1-80a5-14de564aa6d3>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

AQUINO, A. **Abrandamento: O método mais utilizado contra a dureza da água**. Disponível em: <<http://www.revistatae.com.br/noticiaInt.asp?id=3688>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

BAPTISTA, P.; PINHEIRO, G.; ALVES, P. **Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar**, 2003. Disponível em: <http://www.forvisao.pt/files/manual_5.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2017.

BAPTISTA, P; ANTUNES, C. **Higiene e Segurança Alimentar na Restauração – Volume II – Avançado**; Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A., 2005. Disponível em: <http://esac.pt/noronha/manuais/restaura%C3%A7%C3%A3o_VOL_2.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular nº. 07, de 11 de setembro de 2009**. Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole em Estabelecimentos Processadores de Leite e Derivados, Mel e Produtos Apícolas, Brasília, D.F.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 2914/2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 12 de dezembro de 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em 10 mar. 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Disponível em:

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf>.

Acesso em: 11 abr. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº. 3.214, de 8 de junho de 1978**. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União. 1978.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº. 46, de 10 de fevereiro de 1998**. Institui o sistema de análise e perigos e pontos críticos de controle: APPCC a ser implantado nas indústrias de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Seção 1. P.24.

BRASIL. Ministério da Saúde, ANVISA - **RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002**. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União de 06 de novembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 326, de 30 de julho de 1997**. Aprova o regulamento técnico Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p.16560-3, 1 ago. 1997. Seção I.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 1428, de 26 de novembro de 1993**. Estabelece a obrigatoriedade de todos os estabelecimentos que manipulam produtos alimentícios para que implantem o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. Diário Oficial da União, Brasília, n. 229, p. 18415-18419, 2 de maio 1993. Seção 1.

BRUM, J. V. F. **Análise de perigos e pontos críticos de controle em indústria de laticínios de Curitiba – PR**. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004, 129p. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/1599/?jsessionid=A598C60114D232160D6BD71BD5F2D847?sequence=1>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

CARANOVA, A. **Implementação de um sistema de segurança alimentar num talho baseado na metodologia HACCP**. 2008. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2008.

CHEIS, D. **A importância do tratamento de água em caldeiras**. Disponível em: <<http://www.revistatae.com.br/noticiaInt.asp?id=8558>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Higiene dos Alimentos** - Textos Básicos. OPAS; ANVISA; Food and Agriculture Organization of the United Nations. Brasília: 2006.

DEPARTMENT OF DEFENSE OF UNITED STATES OF AMERICA. Unified Facilities Criteria (UFC) 3-240- 13FN – **Industrial Water Treatment Operation And Maintenance**. Estados Unidos da América, 25 maio 2005. Disponível em: <http://www.wbdg.org/ccb/DOD/UFC/ufc_3_240_13fn.pdf>. Acesso em: 26 Mar. 2017

DIAS, S. I. P. **Implementação da norma ISO 22000: 2005 numa indústria de transformação de frutos secos**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2010. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/5183/1/Dias_2010.pdf>. Acesso em: 10 Abr. 2017.

GARCIA, M. D. **Uso integrado das técnicas de HACCP, CEP e FMEA**. Porto Alegre, 2000. 125f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/10884>>. Acesso em: 08 Mar. 2017

GOMES, C. G. **Torres de resfriamento de água**. Disponível em: <<http://www.alpinaequipamentos.com.br/pdf/torres-de-resfriamento-de-agua.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

KÖRPER. **Sistema de resfriamento de água**. Disponível em: <<http://www.korper.com.br/sistema-resfriamento-agua>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

LAGGER, J. R.; MATA, H. T.; PECHIN, G. H.; LARREA, A. T.; OTROSKY, R. N.; CESAN, R. O. et al. La importancia de la calidad del agua en producción lechera. **Veterinaria Argentina**, v. 27, n. 165, p. 346-354, 2000.

LEITE, N. R; MILITÃO, R. A. **Disciplina de fabricação e montagem de caldeiras e trocadores de calor: tipos e aplicações de caldeiras**. Escola Politécnica – Departamento Engenharia Mecânica. 2008. Disponível em: <http://lcsime.files.wordpress.com/2012/09/caldeiras_prominp.pdf>. Acesso em: 26 Mar. 2017

LIMA, A. **Segurança Alimentar x Segurança de Alimentos: ainda existem dúvidas nestes termos?** Disponível em: <<http://foodsafetybrazil.org/seguranca-alimentar-x-seguranca-de-alimentos-duvidas/#ixzz4dQJ2Je7L>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

MAJOP. **Osmose Reversa – Conheça este processo de purificação de água.** Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgOwoAD/artigo-tecnico-osmose-reversa-entenda-seu-funcionamento-2#>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

MECÂNICA INDUSTRIAL. **Como as caldeiras de água funcionam.** Disponível em: <<https://www.mecanicaindustrial.com.br/40-como-as-caldeiras-de-agua-funcionam/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

METALPLAN. **Manual de ar comprimido.** 4 ed. 2010. Disponível em: <<http://www.metalplan.com.br/images/produtos/catalogos/manualarcomprimido/ManualdeArComprimido.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

MIERZWA, J; HESPANHOL, I. **Água na indústria: uso racional e reúso.** [S.l.]: Oficina de Textos, 2005. 143 p.

NUNES, S. B. **Estabelecimento de um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para peixe-sapo (*Lophius piscatorius*) eviscerado e congelado.** 2002. 121 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/83185/185450.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

OSMOSE. **Toda Matéria.** Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/osmose/>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

PAULA, S. L.; RAVAGNANI, M. A. S. S. Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) de acordo com a NBR ISO 22000. **Revista Tecnológica**, Maringá, v. 20, p. 97-104, 2011.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Filtro de carvão ativado.** Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/produto/filtro-de-carvao-ativado-industrial/>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

ROCHA, N. R.; MONTEIRO, M. A. G. **Eficiência energética em sistemas de ar comprimido.** Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005.

SOARES, H. **A qualidade do ar comprimido na indústria de alimentos.** Disponível em: <<http://foodsafetybrazil.org/a-qualidade-do-ar-comprimido-na-industria-de-alimentos/#ixzz4d7pP9OpX>>. Acesso em: 02 abr. 2017.

SENAC, Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial/Departamento Nacional. **Guia de Elaboração do Plano APPCC**. Rio de Janeiro, 2002. 314 p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar: Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA).

TROVATI, J. **Tratamento de água de resfriamento**. Disponível em: <http://www.snatural.com.br/PDF_arquivos/Torre-Caldeira-Tratamento-Agua.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2017.

TROVATI, J. **A Importância do Tratamento de Água em Caldeiras e Sistemas de Resfriamento**. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/a-importancia-do-tratamento-de-agua-em-caldeiras-e-sistemas-de-resfriamento/>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

ZEIDAN, R. M.; COSTA, D.; ABRANCHES, L.; MEIRELLES, F. G.; VINÍCIUS, M.; SEIXAS, P. **Certificação na cadeia produtiva de alimentos e as barreiras técnicas à exportação**. Duque de Caxias, 2007. SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. UNIGRANRIO – Universidade do Grande Rio, Escola de Gestão e Negócios.

APÊNDICES**APÊNDICE 1 - Plano APPCC do setor de Utilidades.**

PLANO APPCC
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE
CONTROLE
ÁREA: UTILIDADES

2017

LOGO EMPRESA	PLANO APPCC – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA (A)	Revisão: 00	50
		Cód.: PLANO APPCC	

Unidade:		Área:	Utilidades
----------	--	-------	------------

Razão Social:

Endereço:

Fone:

CNPJ:

E-mail:

Responsável Técnico:

Atividades / Produtos:

Categoria do estabelecimento:

Destino da Produção:

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROVADO POR:
----------------	---------------	---------------

LOGO EMPRESA	PLANO APPCC – EQUIPE (B)	Revisão: 00	51
		Cód.: PLANO APPCC	

NOME	CARGO	FUNÇÃO NA EQUIPE	ATRIBUIÇÃO NA EQUIPE
	COORDENADOR DE QUALIDADE	COORDENADOR DO PROGRAMA APPCC	Administrar a Equipe e organizar seus trabalhos; assegurar treinamentos e educação relevantes aos membros da equipe; assegurar que o sistema está estabelecido, implementado, mantido e atualizado. Conduzir no mínimo mensalmente, reuniões de análises críticas.
	ANALISTA DE QUALIDADE	GESTORA DE DOCUMENTAÇÃO	Apoiar o Líder da equipe na implementação e atualização do Sistema. Atuar como canal de comunicação de informações junto às suas respectivas áreas e clientes internos.
	ESTAGIÁRIO	AUXILAR DO COORDENADOR DO PROGRAMA APPCC	Monitorar e verificar no local se todas as medidas de controle estão sendo aplicadas.
	OPERADOR DE CALDEIRA	MONITOR DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E PROCESSOS	Seguir todos os procedimentos de monitoramento de acordo com estudo do plano.

LOGO EMPRESA	PLANO APPCC – DESCRIÇÃO DAS ETAPAS (C)	Revisão: 00	52
		Cód.: PLANO APPCC	

Unidade:		Área:	Utilidades
----------	--	-------	------------

U001	Captação da Água	A água é captada através de poço tubular subterrâneo constituído de pré-filtro de cascalho e tubo geomecânico o qual possui em sua parte inferior nervuras atuando como filtros. A função do poço é abastecer água para as cisternas, através de uma bomba submersa acoplada em tubulação de PVC com as luvas em aço galvanizado. O poço é identificado, tampado e com acesso restrito. (Obs.: Captação de água tanto para consumo quanto para utilidades.)
U002	Filtração I	A primeira filtração ocorre através de filtro mecânico, constituído de tela em inox com abertura de 0,3 mm, com a função de reter possíveis contaminantes físicos da água. (Obs.: Filtração de água tanto para consumo quanto para utilidades.)
U003	Cloração	Nesta etapa é adicionado cloro automaticamente através de uma bomba dosadora na saída do poço. O abastecimento do cloro é realizado manualmente através de bombonas de 50L e uma empresa terceirizada contratada faz análises específicas para garantir este processo. (Obs.: Cloração de água tanto para consumo quanto para utilidades.)
U004	Armazenagem (Cisternas)	Nesta etapa a água captada dos poços é armazenada em cisternas, construídas em concreto armado impermeabilizado por polímero líquido impermeabilizante e localizadas no subsolo. Posteriormente a água é distribuída para as caixas d'água. A higienização das cisternas é feita a cada 6 meses. (Obs.: Armazenagem de água tanto para consumo quanto para utilidades.)
U005	Armazenagem (Células)	Reservatório superior, composto de células individuais com capacidade de 200 m³ cada, construído em concreto armado e revestido com manta asfáltica para a impermeabilização das células. Essas células têm como função armazenar toda a água utilizada distribuída pelas cisternas e distribuir para os pontos de consumo. A higienização da caixa d'água é realizada a cada 6 meses. (Obs.: Armazenagem de água para consumo.)
U006	Filtração II	Ocorre através de filtro mecânico BAG, constituído de tela em inox com abertura de 0,3 mm, com a função de reter possíveis contaminantes físicos da água. (Obs.: Filtração de água para uso das utilidades.)
U007	Filtro de carvão ativado Granular	Constituído igualmente por uma coluna com válvula automática para retrolavagem, contém carvão ativado granular, com baixo teor de cinzas e finos. É

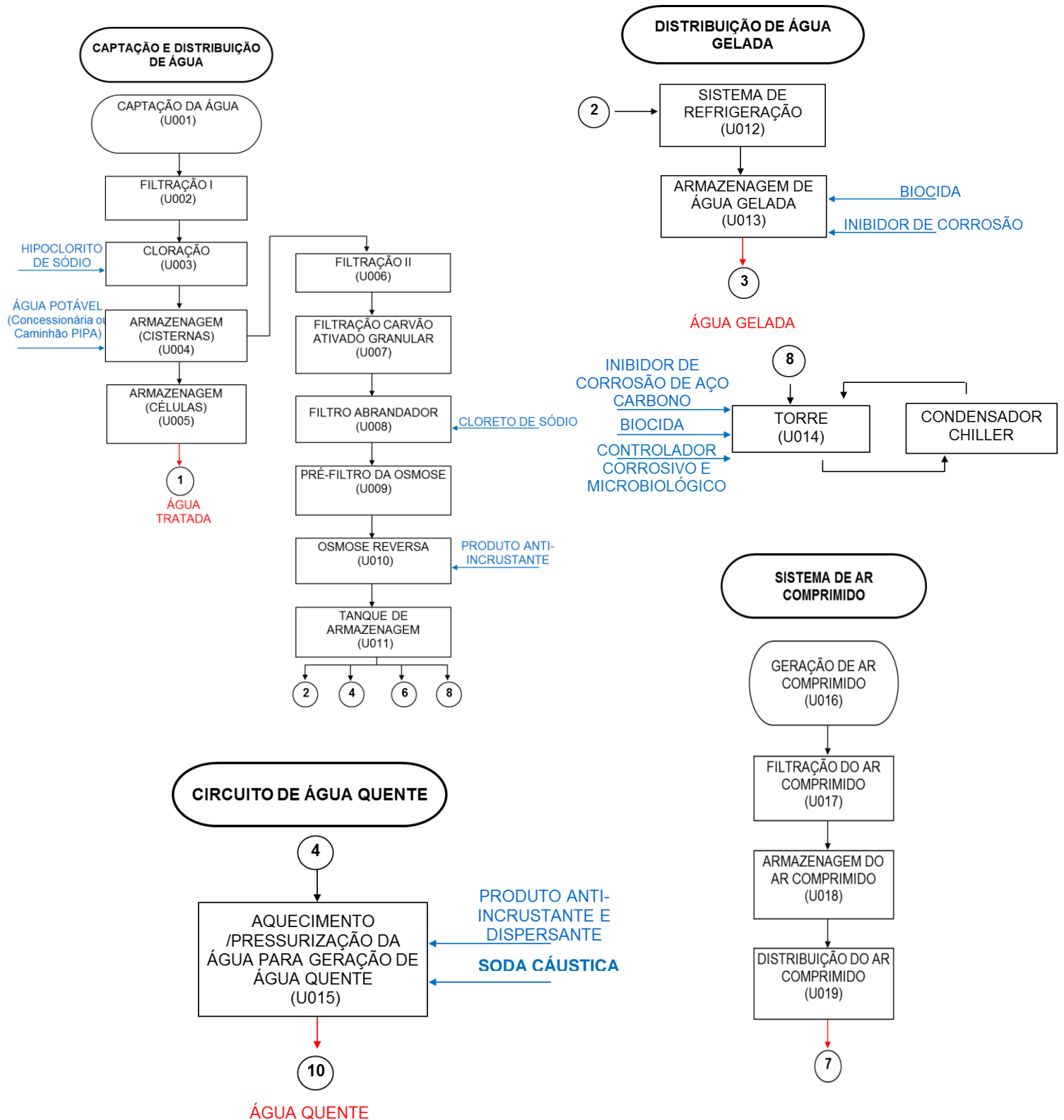
		responsável pela remoção do cloro livre, cloraminas e compostos orgânicos voláteis da água. A remoção do cloro livre e das cloraminas predispõe o carvão à contaminação por bactérias, sendo recomendada sua troca a cada seis meses ou em maior frequência, caso seja detectada contaminação bacteriana no leite, por intermédio de análise específica. (Obs.: Filtração de água para uso na utilidades.)
U008	Filtro Abrandador	Constituído por resina catiônica regenerada em ciclo sódico, remove os elementos alcalino-terrosos dissolvidos na água, substituindo-os por sódio. Isto evita a formação de compostos sólidos, como carbonatos de cálcio e magnésio e sulfato de cálcio, entre outros. O abrandador é regenerado e retrolavado automaticamente por uma válvula de controle. Esta mesma válvula prepara a solução de cloreto de sódio para regeneração em um tanque de salmoura, onde deve ser depositado periodicamente o sal. (Obs.: Para uso na utilidades.)
U009	Pré-Filtro da Osmose	O Pré-Filtro está presente na entrada da osmose reversa para proteger as membranas e válvulas de partículas que possam estar presentes na água. Os filtros utilizados são de 5 µm nominais em carcaças de 10" de diâmetros diferentes dependendo do modelo do equipamento. (Obs.: Para uso na utilidades.)
U010	Osmose Reversa	O equipamento de osmose reversa remove contaminantes iônicos, orgânicos e sólidos suspensos por intermédio de uma membrana semipermeável. A água de entrada é separada em dois fluxos, em ambos os lados da membrana, sendo este processo chamado de filtração tangencial. Durante seu trajeto, a água permeia a membrana, sob uma pressão adequada, concentrando-se. Os dois chamam-se respectivamente permeado e concentrado (rejeito). Nesta fase é adicionado um produto Anti-incrustante que controla escalas incluindo sílica, Carbonato cálcio, sulfato de cálcio, sulfato de bário e sulfato de estrôncio. (Obs.: Para uso na utilidades.)
U011	Tanque de Armazenagem	Nesta etapa ocorre o armazenamento da água tratada em um tanque constituído em inox que será bombeada para alimentação da utilidade, caldeira e atomização. (Obs.: Para uso na utilidades.)
U012	Sistema de Refrigeração	Nesta etapa a água tratada da osmose é refrigerada (7°C), em sistema fechado, através do chiller por convecção térmica entre a água que circula no evaporador (trocador de placas) em inox e o gás refrigerante. (Obs.: Para uso na utilidades.)
U013	Armazenagem de água gelada	A água gelada é acondicionada em um tanque pulmão, (7800 litros), em inox fechado para ser distribuída e utilizada no processo. Nesta fase é adicionado um biocida líquido que ajuda no controle do lodo de

		bactérias, fungos e algas. Também adiciona-se um inibidor de corrosão destinado a uso em sistemas fechados de resfriamento. (Obs.: Para uso na utilidades.)
U014	Torre	Tem como função fornecer água refrigerada para o condensador do chiller. A torre recebe água do condensador em torno de 30°C e reduz essa temperatura para 23°C mandando essa água de volta para o condensador formando um ciclo. É usado um produto que é formulado para inibir economicamente a corrosão de aço carbono em sistemas de abastecimento de água. Também é adicionado um biocida líquido que ajuda no controle do lodo de bactérias, fungos e algas. Usa-se como complemento um produto que é usado no controle corrosivo e microbiológico. (Obs.: Para uso na utilidades.)
U015	Aquecimento/ Pressurização da água para geração de água quente	Nesta etapa a água é aquecida dentro da caldeira, em aço carbono, até atingir uma pressão de aproximadamente 4-7,6 kgf e temperatura em torno de 100°C -130°C através de um sistema fechado, a água é bombeada para o radiador das linhas de secagem e retornando para a caldeira com temperatura de 100°C - 120°C. Nesta fase é adicionado um produto que mantém efetivo controle sobre óxidos de ferro e compostos de cálcio e magnésio como também mantém as superfícies limpas, atuando diretamente como dispersante e anti-incrustante. É adicionado também um produto que é uma soda cáustica a 50%, solução utilizada para controlar a alcalinidade da água da caldeira. (Obs.: Para uso na utilidades.)
U016	Geração de ar comprimido	Nesta etapa o ar é aspirado por compressores, o qual utiliza óleo de grau alimentício, e passa por um sistema de filtração constituído de material fibroso onde será comprimido a pressão de 6 a 7 bar. Nesta etapa o ar também sofre um processo de secagem, através de um secador que retira a umidade do ar.
U017	Filtração do ar comprimido	Nesta etapa o ar é filtrado (um alarme avisa ao operador quando é necessário a troca do filtro) através de três filtros coalescentes (constituído por carvão ativado) onde será bloqueada qualquer partícula física e possíveis arrastes de óleo.
U018	Armazenagem do ar comprimido	Nesta etapa o ar comprimido já filtrado é armazenado em vaso de pressão em aço carbono.
U019	Distribuição do ar comprimido	Etapa onde o ar comprimido é distribuído em tubulação de aço galvanizado para todos os pontos de consumo na fábrica.

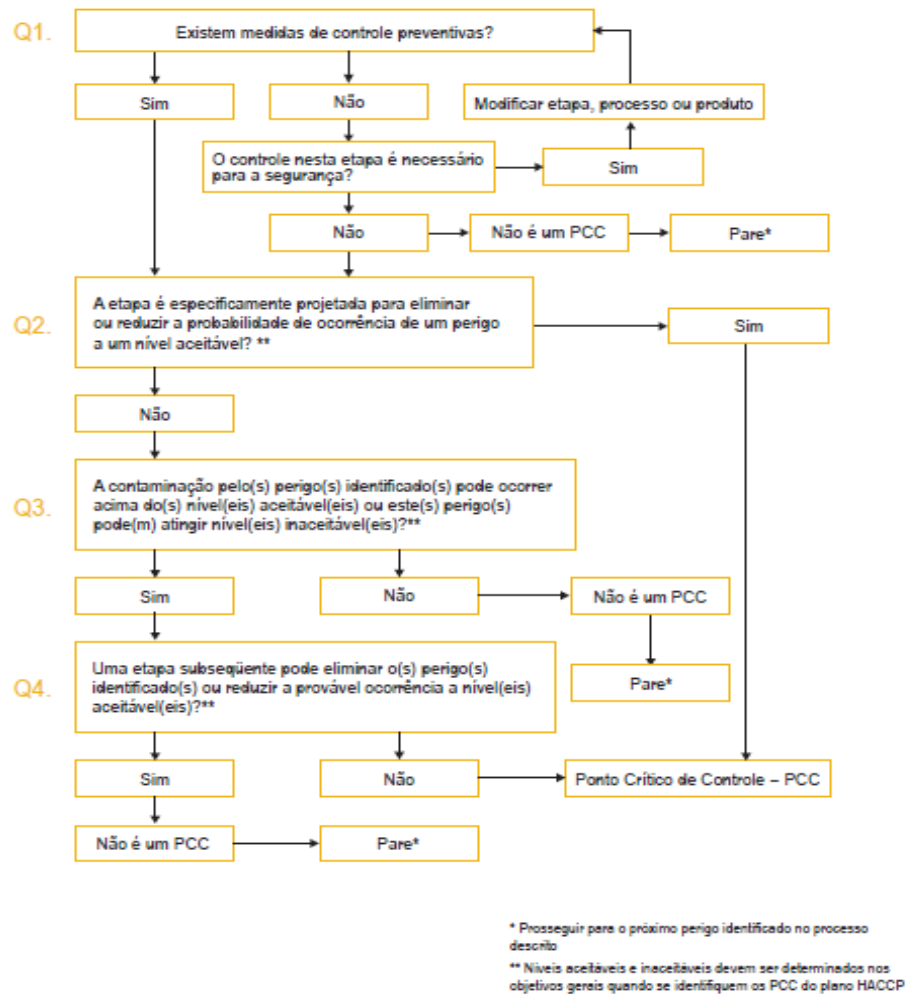
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROVADO POR:
----------------	---------------	---------------

LOGO EMPRESA	PLANO APPCC – FLUXOGRAMA (D)	Revisão: 00	55
		Cód.: PLANO APPCC	

Unidade:		Área:	Utilidades
----------	--	-------	------------



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROVADO POR:
----------------	---------------	---------------



Fonte: Codex Alimentarius (2006).

				semestralmente.				DEZEMBRO DE 2011.											
		B	Ausente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U005	Armazenagem (Células)	F	Areia	Queda durante verificação do nível das cisternas. As paredes das cisternas são revestidas com material vedante não permitindo a geração de resíduos de concreto.	1	1	1	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido de acordo com a RDC 14/2014 da ANVISA.	Manter a área das tampas de verificação sempre limpas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
			Farinha		1	1	1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
		Q	Ausência	Não há utilização de produtos químicos nesta etapa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		B	Ausência	Não há manipulação nesta etapa. Considerando que o nível de cloração é alto nesta etapa não permitindo o desenvolvimento de microrganismos.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
U006	Filtração II	F	Areia	Possível falta de manutenção preventiva.	1	1	1	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido de acordo com a RDC 14/2014 da ANVISA.	Filtro de Carvão Ativado Granular.	-	-	-	-	-	-	Filtro de Carvão Ativado Granular	-	-	X

		Q	Ausência	Não há utilização de produtos químicos nesta etapa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		B	Ausência	Não há manipulação nesta etapa quando em operação, sendo que na atividade de inspeção/manutenção do filtro são cumpridas as práticas de higiene. Considerando que o nível de cloração é alto nesta etapa não permitindo o desenvolvimento de microrganismos.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
U007	Filtro de Carvão Ativado Granular	F	Ausente	Resíduos ficam retidos em etapas anteriores.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Q	Ausente	Não há utilização de produtos químicos nesta etapa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		B	Ausente	Não há manipulação nesta etapa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U008	Filtro Abrandador	F	Carvão	Possível falta de manutenção preventiva.	1	2	2	Água não destinada ao consumo	Pré-Filtro da Osmose	-	-	-	-	-	-	Pré-Filtro da Osmose	-	-	X
			Seixo		1	2	2			-	-	-	-	-	-	Pré-Filtro da Osmose	-	-	X

		Q	Ausente	Não há utilização de produtos químicos nesta etapa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		B	Ausente	Não há manipulação nesta etapa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U009	Pré-Filtro da Osmose	F	Carvão	Proveniente da etapa anterior.	1	2	2	Água não destinada ao consumo.	Manutenção Preventiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
			Seixo		1	2	2			-	-	-	-	-	-	-	-	X	
			Resina		1	2	2			-	-	-	-	-	-	-	-	X	
		Q	Ausente	Não há utilização de produtos químicos nesta etapa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		B	Ausente	Não há manipulação nesta etapa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
U010	Osmose Reversa	F	Ausente	Resíduos ficam retidos em etapa anterior.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Q	Cloro	Caso a dosagem esteja fora do padrão.	1	3	3	De acordo com a PORTARIA Nº- 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011.	Verificação diária da quantidade de cloro presente na água.	S	N	S	S	-	-	Filtro de carvão granular	-	-	X

ANEXOS

ANEXO 1 – Lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

NÚMERO:		ANO:	
A - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA			
1-RAZÃO SOCIAL:			
2-NOME DE FANTASIA:			
3-ALVARÁ/LICENÇA SANITÁRIA:		4-INSCRIÇÃO ESTADUAL / MUNICIPAL:	
5-CNPJ / CPF:		6-FONE:	7-FAX:
8-E - mail:			
9-ENDEREÇO (Rua/Av.):		10-Nº:	11-Compl.:
12-BAIRRO:	13-MUNICÍPIO:	14-UF:	15-CEP:
16-RAMO DE ATIVIDADE:		17-PRODUÇÃO MENSAL:	
18-NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS:		19-NÚMERO DE TURNOS:	
20-CATEGORIA DE PRODUTOS:			
Descrição da Categoria:			
Descrição da Categoria:			
Descrição da Categoria:			
Descrição da Categoria:			
21-RESPONSÁVEL TÉCNICO:		22-FORMAÇÃO ACADÊMICA:	
23-RESPONSÁVEL LEGAL/PROPRIETÁRIO DO ESTABELECIMENTO:			
24-MOTIVO DA INSPEÇÃO: <input type="checkbox"/> SOLICITAÇÃO DE LICENÇA SANITÁRIA <input type="checkbox"/> COMUNICAÇÃO DO INÍCIO DE FABRICAÇÃO DE PRODUTO DISPENSADO DA OBRIGATORIEDADE DE REGISTRO <input type="checkbox"/> SOLICITAÇÃO DE REGISTRO <input type="checkbox"/> PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA <input type="checkbox"/> VERIFICAÇÃO OU APURAÇÃO DE DENÚNCIA <input type="checkbox"/> INSPEÇÃO PROGRAMADA <input type="checkbox"/> REINSPEÇÃO <input type="checkbox"/> RENOVAÇÃO DE LICENÇA SANITÁRIA <input type="checkbox"/> RENOVAÇÃO DE REGISTRO <input type="checkbox"/> OUTROS			

B – AVALIAÇÃO	S	N	NA	OBS
1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES				
1.1 ÁREA EXTERNA:				
1.1.1 Área externa livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança; de focos de poeira; de acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, dentre outros.				
1.1.2 Vias de acesso interno com superfície dura ou pavimentada, adequada ao trânsito sobre rodas, escoamento adequado e limpas.				
1.2 ACESSO:				
1.2.1 Direto, não comum a outros usos (habitação).				

1.3 ÁREA INTERNA:				
1.3.1 Área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente.				
1.4 PISO:				
1.4.1 Material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenados com declive, impermeável e outros).				
1.4.2 Em adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros).				
1.4.3 Sistema de drenagem dimensionado adequadamente, sem acúmulo de resíduos. Drenos, ralos sifonados e grelhas colocados em locais adequados de forma a facilitar o escoamento e proteger contra a entrada de baratas, roedores etc.				
1.5 TETOS:				
1.5.1 Acabamento liso, em cor clara, impermeável, de fácil limpeza e, quando for o caso, desinfecção.				
1.5.2 Em adequado estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos e outros).				
1.6 PAREDES E DIVISÓRIAS:				
1.6.1 Acabamento liso, impermeável e de fácil higienização até uma altura adequada para todas as operações. De cor clara.				
1.6.2 Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).				
1.6.3 Existência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto.				
1.7 PORTAS:				
1.7.1 Com superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento.				
1.7.2 Portas externas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro) e com barreiras adequadas para impedir entrada de vetores e outros animais (telas milimétricas ou outro sistema).				
1.7.3 Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).				
1.8 JANELAS E OUTRAS ABERTURAS:				
1.8.1 Com superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento.				
1.8.2 Existência de proteção contra insetos e roedores (telas milimétricas ou outro sistema).				
1.8.3 Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).				
1.9 ESCADAS, ELEVADORES DE SERVIÇO, MONTACARGAS E ESTRUTURAS AUXILIARES				
1.9.1 Construídos, localizados e utilizados de forma a não serem fontes de contaminação.				
1.9.2 De material apropriado, resistente, liso e impermeável, em adequado estado de conservação.				

B - AVALIAÇÃO	S	N	NA	OBS
1.10 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E VESTIÁRIOS PARA OS MANIPULADORES:				
1.10.1 Quando localizados isolados da área de produção, acesso realizado por passagens cobertas e calçadas.				
1.10.2 Independentes para cada sexo (conforme legislação específica), identificados e de uso exclusivo para manipuladores de alimentos.				

1.10.3 Instalações sanitárias com vasos sanitários; mictórios e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de empregados (conforme legislação específica).				
1.10.4 Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas preferencialmente de torneira com acionamento automático e conectadas à rede de esgoto ou fossa séptica.				
1.10.5 Ausência de comunicação direta (incluindo sistema de exaustão) com a área de trabalho e de refeições.				
1.10.6 Portas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro).				
1.10.7 Pisos e paredes adequadas e apresentando satisfatório estado de conservação.				
1.10.8 Iluminação e ventilação adequadas.				
1.10.9 Instalações sanitárias dotadas de produtos destinados à higiene pessoal: papel higiênico, sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e anti-séptico, toalhas de papel não reciclado para as mãos ou outro sistema higiênico e seguro para secagem.				
1.10.10 Presença de lixeiras com tampas e com acionamento não manual.				
1.10.11 Coleta frequente do lixo.				
1.10.12 Presença de avisos com os procedimentos para lavagem das mãos.				
1.10.13 Vestiários com área compatível e armários individuais para todos os manipuladores.				
1.10.14 Duchas ou chuveiros em número suficiente (conforme legislação específica), com água fria ou com água quente e fria.				
1.10.15 Apresentam-se organizados e em adequado estado de conservação.				

1.11 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA VISITANTES E OUTROS:

1.11.1 Instaladas totalmente independentes da área de produção e higienizados.				
--------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

1.12 LAVATÓRIOS NA ÁREA DE PRODUÇÃO:

1.12.1 Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente, dotados preferencialmente de torneira com acionamento automático, em posições adequadas em relação ao fluxo de produção e serviço, e em número suficiente de modo a atender toda a área de produção.				
1.12.2 Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e anti-séptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.				

1.13 ILUMINAÇÃO E INSTALAÇÃO ELÉTRICA:

1.13.1 Natural ou artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos.				
1.13.2 Luminárias com proteção adequada contra quebras e em adequado estado de conservação. preventiva.				
1.13.3 Instalações elétricas embutidas ou quando exteriores revestidas por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos.				

1.14 VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO:

1.14.1 Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e o ambiente livre de fungos, gases,				
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

fumaça, pós, partículas em suspensão e condensação de vapores sem causar danos à produção.				
1.14.2 Ventilação artificial por meio de equipamento(s) higienizado(s) e com manutenção adequada ao tipo de equipamento.				
1.14.3 Ambientes climatizados artificialmente com filtros adequados.				
1.14.4 Existência de registro periódico dos procedimentos de limpeza e manutenção dos componentes do sistema de climatização (conforme legislação específica) afixado em local visível.				
1.14.5 Sistema de exaustão e ou insuflamento com troca de ar capaz de prevenir contaminações.				
1.14.6 Sistema de exaustão e ou insuflamento dotados de filtros adequados.				
1.14.7 Captação e direção da corrente de ar não seguem a direção da área contaminada para área limpa.				
1.15 HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:				
1.15.1 Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.				
1.15.2 Frequência de higienização das instalações adequada.				
1.15.3 Existência de registro da higienização.				
1.15.4 Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde.				
1.15.5 Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação.				
1.15.6 A diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante.				
1.15.7 Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.				
1.15.8 Disponibilidade e adequação dos utensílios (escovas, esponjas etc.) necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.				
1.15.9 Higienização adequada.				

B - AVALIAÇÃO	S	N	NA	OBS
1.16 CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS:				
1.16.1 Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.				
1.16.3 Em caso de adoção de controle químico, existência de comprovante de execução do serviço expedido por empresa especializada.				
1.17 ABASTECIMENTO DE ÁGUA:				
1.17.1 Sistema de abastecimento ligado à rede pública.				
1.17.2 Sistema de captação própria, protegido, revestido e distante de fonte de contaminação.				
1.17.3 Reservatório de água acessível com instalação hidráulica com volume, pressão e temperatura adequados, dotado de tampas, em satisfatória condição de uso, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos.				
1.17.4 Existência de responsável comprovadamente capacitado para a higienização do reservatório da água.				
1.17.5 Apropriada frequência de higienização do reservatório de água.				

1.17.6 Existência de registro da higienização do reservatório de água ou comprovante de execução de serviço em caso de terceirização.				
1.17.7 Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações e interconexões, evitando conexão cruzada entre água potável e não potável.				
1.17.8 Existência de planilha de registro da troca periódica do elemento filtrante.				
1.17.9 Potabilidade da água atestada por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade, assinados por técnico responsável pela análise ou expedidos por empresa terceirizada.				
1.17.10 Disponibilidade de reagentes e equipamentos necessários à análise da potabilidade de água realizadas no estabelecimento.				
1.17.11 Controle de potabilidade realizado por técnico comprovadamente capacitado.				
1.17.12 Gelo produzido com água potável, fabricado, manipulado e estocado sob condições sanitárias satisfatórias, quando destinado a entrar em contato com alimento ou superfície que entre em contato com alimento.				
1.17.13 Vapor gerado a partir de água potável quando utilizado em contato com o alimento ou superfície que entre em contato com o alimento.				

B - AVALIAÇÃO	S	N	NA	OBS
1.18 MANEJO DOS RESÍDUOS:				
1.18.1 Recipientes para coleta de resíduos no interior do estabelecimento de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.				
1.18.2 Retirada freqüente dos resíduos da área de processamento, evitando focos de contaminação.				
1.18.3 Existência de área adequada para estocagem dos resíduos.				
1.19 ESGOTAMENTO SANITÁRIO:				
1.19.1 Fossas, esgoto conectado à rede pública, caixas de gordura em adequado estado de conservação e funcionamento.				
1.20 LEIAUTE:				
1.20.1 Leiaute adequado ao processo produtivo: número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo de atividade, volume de produção e expedição.				
1.20.2 Áreas para recepção e depósito de matériaprima, ingredientes e embalagens distintas das áreas de produção, armazenamento e expedição de produto final.				
2. EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS				
2.1 EQUIPAMENTOS:				
2.1.1 Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo.				
2.1.2 Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada.				
2.1.3 Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante.				
2.1.4 Em adequado estado de conservação e funcionamento.				

2.1.5 Equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros), bem como os destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento.				
2.1.6 Existência de planilhas de registro da temperatura, conservadas durante período adequado.				
2.1.7 Existência de registros que comprovem que os equipamentos e maquinários passam por manutenção preventiva.				
2.1.8 Existência de registros que comprovem a calibração dos instrumentos e equipamentos de medição ou comprovante da execução do serviço quando a calibração for realizada por empresas terceirizadas.				
2.2 MÓVEIS: (mesas, bancadas, vitrines, estantes)				
2.2.1 Em número suficiente, de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras.				
2.2.2 Com desenho que permita uma fácil higienização (lisos, sem rugosidades e frestas).				
2.3 UTENSÍLIOS:				
2.3.1 Material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização: em adequado estado de conservação e em número suficiente e apropriado ao tipo de operação utilizada.				
2.3.2 Armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação.				
2.4 HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS, E DOS MÓVEIS E UTENSÍLIOS:				
2.4.1 Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.				
2.4.2 Frequência de higienização adequada.				
2.4.3 Existência de registro da higienização.				
2.4.4 Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde.				
2.4.5 Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação.				
2.4.6 Diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante.				
2.4.7 Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.				
2.4.8 Disponibilidade e adequação dos utensílios necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.				
2.4.9 Adequada higienização.				

3. MANIPULADORES

3.1 VESTUÁRIO:

3.1.1 Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de produção.				
3.1.2 Limpos e em adequado estado de conservação.				
3.1.3 Asseio pessoal: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.); manipuladores barbeados, com os cabelos protegidos.				

3.2 HÁBITOS HIGIÊNICOS:

3.2.1 Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários.				
3.2.2 Manipuladores não espirram sobre os alimentos, não cospem, não tosse, não fumam, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento.				
3.2.3 Cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais apropriados.				
3.3 ESTADO DE SAÚDE:				
3.3.1 Ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares.				
3.4 PROGRAMA DE CONTROLE DE SAÚDE:				
3.4.1 Existência de supervisão periódica do estado de saúde dos manipuladores.				
3.4.2 Existência de registro dos exames realizados.				
3.5 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL:				
3.5.1 Utilização de Equipamento de Proteção Individual.				
3.6 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DOS MANIPULADORES E SUPERVISÃO:				
3.6.1 Existência de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos.				
3.6.2 Existência de registros dessas capacitações.				
3.6.3 Existência de supervisão da higiene pessoal e manipulação dos alimentos.				
3.6.4 Existência de supervisor comprovadamente capacitado.				
4. PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO				
4.1 MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS:				
4.1.1 Operações de recepção da matéria-prima, ingredientes e embalagens são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento.				
4.1.2 Matérias - primas, ingredientes e embalagens inspecionados na recepção.				
4.1.3 Existência de planilhas de controle na recepção (temperatura e características sensoriais, condições de transporte e outros).				
4.1.4 Matérias-primas e ingredientes aguardando liberação e aqueles aprovados estão devidamente identificados.				
4.1.5 Matérias-primas, ingredientes e embalagens reprovados no controle efetuado na recepção são devolvidos imediatamente ou identificados e armazenados em local separado.				
4.1.6 Rótulos da matéria-prima e ingredientes atendem à legislação.				
4.1.7 Critérios estabelecidos para a seleção das matérias-primas são baseados na segurança do alimento.				
4.1.8 Armazenamento em local adequado e organizado; sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, bem conservados e limpos, ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma que permita apropriada higienização, iluminação e circulação de ar.				
4.1.9 Uso das matérias-primas, ingredientes e embalagens respeita a ordem de entrada dos mesmos, sendo observado o				

prazo de validade.				
4.1.10 Acondicionamento adequado das embalagens a serem utilizadas.				
4.1.11 Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de matérias-primas e ingredientes.				
4.2 FLUXO DE PRODUÇÃO:				
4.2.1 Locais para pré - preparo ("área suja") isolados da área de preparo por barreira física ou técnica.				
4.2.2 Controle da circulação e acesso do pessoal.				
4.2.3 Conservação adequada de materiais destinados ao reprocessamento.				
4.2.4 Ordenado, linear e sem cruzamento.				
4.3 ROTULAGEM E ARMAZENAMENTO DO PRODUTO-FINAL:				
4.3.1 Dizeres de rotulagem com identificação visível e de acordo com a legislação vigente.				
4.3.2 Produto final acondicionado em embalagens adequadas e íntegras.				
4.3.3 Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo, sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, bem conservados e limpos ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma a permitir apropriada higienização, iluminação e circulação de ar.				
4.3.4 Ausência de material estranho, estragado ou tóxico.				
4.3.5 Armazenamento em local limpo e conservado				
4.3.6 Controle adequado e existência de planilha de registro de temperatura, para ambientes com controle térmico.				
4.3.7 Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de alimentos.				
4.3.8 Produtos avariados, com prazo de validade vencido, devolvidos ou recolhidos do mercado devidamente identificados e armazenados em local separado e de forma organizada.				
4.3.9 Produtos finais aguardando resultado analítico ou em quarentena e aqueles aprovados devidamente identificados.				
4.4 CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL:				
4.4.1 Existência de controle de qualidade do produto final.				
4.4.2 Existência de programa de amostragem para análise laboratorial do produto final.				
4.4.3 Existência de laudo laboratorial atestando o controle de qualidade do produto final, assinado pelo técnico da empresa responsável pela análise ou expedido por empresa terceirizada.				
4.4.4 Existência de equipamentos e materiais necessários para análise do produto final realizadas no estabelecimento.				
4.5 TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL:				
4.5.1 Produto transportado na temperatura especificada no rótulo.				
4.5.2 Veículo limpo, com cobertura para proteção de carga. Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.				
4.5.3 Transporte mantém a integridade do produto.				
4.5.4 Veículo não transporta outras cargas que comprometam a segurança do produto.				
4.5.5 Presença de equipamento para controle de temperatura quando se transporta alimentos que necessitam de condições especiais de conservação.				

B - AVALIAÇÃO	S	N	NA	OBS
5. DOCUMENTAÇÃO				
5.1 MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO:				
5.1.1 Operações executadas no estabelecimento estão de acordo com o Manual de Boas Práticas de Fabricação.				
5.2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS:				
5.2.1 Higienização das instalações, equipamentos e utensílios:				
5.2.1.1 Existência de POP estabelecido para este item.				
5.2.1.2 POP descrito está sendo cumprido.				
5.2.2 Controle de potabilidade da água:				
5.2.2.1 Existência de POP estabelecido para controle de potabilidade da água.				
5.2.2.2 POP descrito está sendo cumprido.				
5.2.3 Higiene e saúde dos manipuladores:				
5.2.3.1 Existência de POP estabelecido para este item.				
5.2.3.2 POP descrito está sendo cumprido.				
5.2.4 Manejo dos resíduos:				
5.2.4.1 Existência de POP estabelecido para este item.				
5.2.4.2 O POP descrito está sendo cumprido.				
5.2.5 Manutenção preventiva e calibração de equipamentos:				
5.2.5.1 Existência de POP estabelecido para este item.				
5.2.5.2 O POP descrito está sendo cumprido.				
5.2.6 Controle integrado de vetores e pragas urbanas:				
5.2.6.1 Existência de POP estabelecido para este item.				
5.2.6.2 O POP descrito está sendo cumprido.				
5.2.7 Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens:				
5.2.7.1 Existência de POP estabelecido para este item.				
5.2.7.2 O POP descrito está sendo cumprido.				
B - AVALIAÇÃO	S	N	NA	OBS
5.2.8 Programa de recolhimento de alimentos:				
5.2.8.1 Existência de POP estabelecido para este item.				
5.2.8.2 O POP descrito está sendo cumprido.				

C - CONSIDERAÇÕES FINAIS

--

D - CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO
() GRUPO 1 - 76 A 100% de atendimento dos itens () GRUPO 2 - 51 A 75% de atendimento dos itens () GRUPO 3 - 0 A 50% de atendimento dos itens

E - RESPONSÁVEIS PELA INSPEÇÃO	
Local e data:	
Nome e assinatura do responsável Matrícula:	Nome e assinatura do responsável Matrícula:

F - RESPONSÁVEL PELA EMPRESA
Local e data:
Nome e assinatura do responsável pelo estabelecimento.